This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

War 4398.93

Harvard College Library

FROM

G. R. Osborne & D. E. Fitts
From the Library of
William Hayes.

LES

ARMES A FEU PORTATIVES

DES ARMÉES ACTUELLES

ET LEURS MUNITIONS.

PARIS. — IMPRIMERIE L. BAUDOIN, 2, RUE CHRISTINE.

0

LES

ARMES A FEU PORTATIVES

DES ARMÉES ACTUELLES

ET LEURS MUNITIONS

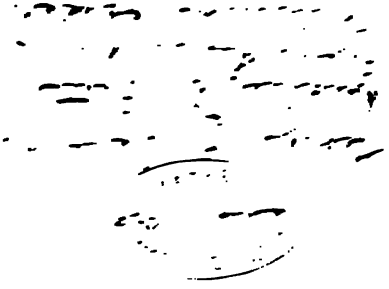
PAR

UN OFFICIER SUPÉRIEUR

Avec 131 figures.

PARIS
LIBRAIRIE MILITAIRE DE L. BAUDOIN
IMPRIMEUR-ÉDITEUR
30, Rue et Passage Dauphine, 30

1893
Tous droits réservés.



AVANT-PROPOS

La publication des études et des expériences faites en vue de doter l'infanterie de fusils à répétition n'a guère commencé que vers 1880. La période de discussion et de tâtonnement (1) peut être considérée comme terminée aujourd'hui dans presque toutes les armées européennes. En effet, celles-ci ont adopté, plus ou moins récemment, des modèles de fusils différents quant à la forme ou aux détails, mais ayant au fond le même but : permettre d'emmagasiner dans l'arme un certain nombre de cartouches pouvant être tirées avec une extrême rapidité dans les moments critiques du combat.

L'adoption des armes à répétition a été retardée, pour un certain nombre de puissances, parce que la question des calibres très réduits est venue s'y greffer et que celle-ci ne pouvait recevoir une solution complète qu'après la découverte d'une poudre convenable, ne produisant pas d'effets brisants et ne laissant pour ainsi dire pas de résidus. C'est faute d'avoir trouvé des poudres de ce genre, désignées généralement sous le nom de poudres sans fumée, que certaines armées ont dû tarder à renouveler leur armement; en outre, la question de réduction du calibre, soulevée de nouveau tout récemment, n'a pas dit son dernier mot.

Il nous a semblé qu'il serait aussi intéressant qu'op-

(1) Voir notamment : *Les Fusils à répétition*, par J. Bornecque, capitaine au 1er régiment du génie. Cet ouvrage a été publié par la librairie Baudoin, en quatre parties parues à partir de 1883.

portun de résumer et de coordonner les éléments fort nombreux et très variés qui ont été publiés sur la question, qui peut être considérée comme entièrement résolue, mais qui n'a pas encore été présentée d'une manière complète dans son état actuel.

Nous ne reprendrons pas, dans le présent ouvrage, l'historique détaillé de l'armement portatif, de même que nous n'entrerons pas dans une discussion approfondie au sujet des divers systèmes qui ont prévalu. Nous serions ainsi entraîné trop loin, sans utilité réelle, bien que la diversité des modèles adoptés prouve que chacun a ses avantages et ses inconvénients. Mais, pour permettre de suivre toutes les explications qui seront données, il nous a paru nécessaire de faire un exposé succinct des phases qu'a traversées cet armement pour arriver à son développement actuel. Nous étudierons ensuite sommairement les conditions que doit remplir actuellement une arme à feu portative; cette partie sera suivie de la description des différents modèles constituant l'armement des diverses puissances, en insistant naturellement sur celui de notre armée.

La question des munitions afférentes aux diverses espèces d'armes sera également examinée, ainsi que celle de leur ravitaillement sur le champ de bataille. Nous serons amené aussi à dire quelques mots de l'influence que les armes à répétition et les poudres sans fumée peuvent exercer sur la tactique.

Enfin, il nous a paru que cette étude ne serait pas complète, si nous n'y ajoutions quelques indications sur les armes à feu portatives autres que les fusils (carabines, mousquetons, revolvers) qui se trouvent encore en service.

LES

ARMES A FEU PORTATIVES

DES ARMÉES ACTUELLES

ET LEURS MUNITIONS.

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE DES ARMES A FEU EN GÉNÉRAL.

Espèces d'armes portatives. — On désigne, sous le nom d'*armes portatives*, les armes offensives qui peuvent être portées et maniées par un seul homme.

Elles se divisent en deux grandes classes : 1° les *armes de main*, appelées plus communément *armes blanches* (épée, sabre, baïonnette, etc.); 2° les *armes de jet*, ou armes à feu, servant à lancer des projectiles (fusil, carabine, mousqueton, revolver, etc.). Le fusil, ou toute autre arme de jet, quand on lui adapte une baïonnette, devient une *arme d'hast*, c'est-à-dire destinée à agir à une certaine distance par la pointe.

Avant d'arriver à leur forme actuelle, les *armes à feu portatives* ont passé par une série de transformations, qu'il est intéressant de connaître pour se rendre bien compte des progrès accomplis et de l'état actuel de la question.

Il en est de même de la *cartouche*, qui est la réunion de la charge et de la balle au moyen d'un étui, en vue d'accélérer le chargement. En effet, la cartouche a souvent précédé et d'autres fois suivi les modifications successives des armes à feu portatives, auxquelles son développement est intimement lié.

Canon à main. — La première application de la poudre aux armes à feu portatives n'eut réellement lieu qu'au commencement du XIVe siècle, sous le nom de *canon à*

main. Celui-ci, porté et tiré par un ou deux hommes, lançait des balles à feu et se composait du canon et d'un affût. On le trouve désigné à Bologne, en 1397, sous le nom de *sclopo*, d'où est venu le mot *escopette* (*fig.* 1).

Fig. 1.

Coulevrine à main. — L'adoption de coulevrines pour l'artillerie amena à en faire une réduction pour servir d'arme portative. Le tube et l'affût ou volée, qui constituaient le canon furent réunis sous la dénomination de *coulevrine à main*. Toutefois, le recul considérable produit par le tir de cette arme ne permettait pas de la tirer à l'épaule. Pour s'en servir, on fixait dans un piquet la tige pointue dont sa partie antérieure était munie; pour la tirer, un homme la pointait, tandis qu'un deuxième y mettait le feu au moyen d'une mèche (*fig.* 2). Elle pesait de 20 à 30 kilogrammes.

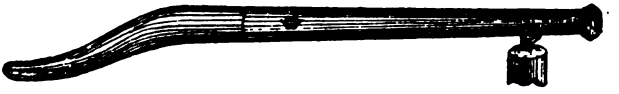


Fig. 2.

Pour rendre la coulevrine plus maniable, on s'avisa, vers la fin du XVe siècle, d'en allonger la crosse de façon à permettre de la servir par un seul tireur, qui appliquait l'arme contre le plastron de la cuirasse pour résister au recul. On appela cette arme *pétrinal* ou *poitrinal*, mais

Fig. 3.

elle était trop lourde (8 kilogrammes) et trop incommode pour réaliser le but poursuivi. On songea alors à munir le fantassin d'un bâton ferré, nommé *fourquine*, qu'il plantait en terre et sur la fourchette duquel il appuyait le bout du

canon pour tirer. Il y eut également des coulevrines à cheval, et la fourquine était alors fixée au pommeau de la selle (*fig.* 3).

Arquebuse, mousquet. — Mais les armes précédentes, fort lourdes et peu pratiques, n'avaient ni portée ni justesse, et leurs défauts, joints au dédain que l'on éprouvait en France au début pour ces sortes d'armes, qui semblaient trop brutales et peu chevaleresques, expliquent l'infériorité dans laquelle resta trop longtemps notre infanterie sous ce rapport. Il convient d'ajouter que les engins que nous venons de citer n'étaient pas réellement des armes portatives.

Cependant divers moyens n'avaient pas tardé à être employés pour remédier aux inconvénients signalés. On y parvint d'abord au moyen de l'*arquebuse*, qui présentait un double avantage : 1° la crosse avait été améliorée de manière à pouvoir être appliquée à l'épaule, le canon restant à hauteur de l'œil; 2° une *platine*, d'abord à *serpentin et à mèche* (*fig.* 4), puis *à rouet* (1) (*fig.* 5), per-

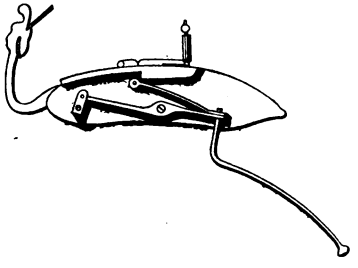


Fig. 4.

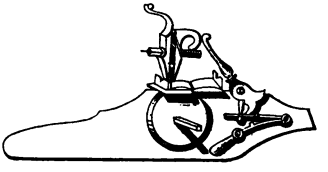


Fig. 5.

mettait de mettre le feu mécaniquement, sans l'intermédiaire de boute-feu, à du pulvérin (poudre très fine) contenu dans un bassinet, celui-ci communiquant avec la charge de poudre placée à l'intérieur du canon par un canal ou pertuis de lumière.

L'arquebuse fut tout d'abord perfectionnée par les Espa-

(1) L'arquebuse à rouet fut inventée dès 1515 par un armurier de Nuremberg.

gnols, ainsi que le *mousquet*, qui différait de cette dernière par la forme de la crosse, presque droite, au lieu d'être recourbée. C'est ce qui explique la supériorité des Espagnols sur les Français à la bataille de Pavie (1525), où les premiers firent usage de mousquets et d'arquebuses dans des proportions assez grandes. Aussi, en 1530, l'arquebuse à mèche (*fig.* 6), du calibre 20 à 22, fut adoptée comme

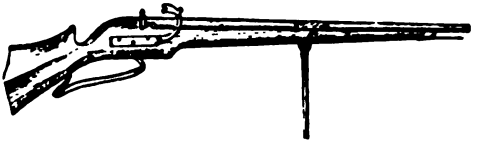


Fig. 6.

armement d'une partie de l'infanterie française, et, en 1572, le mousquet pour un certain nombre de cavaliers qui prirent le nom de *mousquetaires*. Ce mousquet, rendu assez léger pour supprimer la fourquine, tirait une balle ronde de 12 à 16, double de celle de l'arquebuse, et avait une plus grande portée, ainsi qu'une plus grande force de pénétration. On l'employait également, mais avec une fourquine, pour la défense des places.

Pistolet. — L'arquebuse et le mousquet à mèche demeurèrent jusqu'à la fin du XVIIe siècle les seules armes portatives en usage dans l'armée française. Pendant longtemps, et cela probablement à cause de leur prix élevé, les armes à rouet ne furent employées en France que comme armes de luxe ou de chasse. Mais, dès la fin du XVIe siècle, en vue d'alléger le mousquet comme arme de la cavalerie, on adapta la platine à rouet au *pistolet*, d'origine italienne, sorte de mousquet très court et de petit calibre, permettant de tirer à bras tendu.

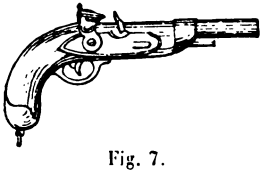


Fig. 7.

Le pistolet, d'abord adopté par les cavaliers allemands (reitres), ne tarda pas à être admis pour l'armement des gendarmes français, et notre armée eut des *pistoliers*. Peu à peu il devint l'arme à feu des officiers ou des cavaliers qui n'en avaient

pas d'autre, et il fut employé dans ces conditions, avec des perfectionnements notables, jusqu'à l'adoption des revolvers (*fig.* 7).

Fusil à pierre. — Vers 1630 apparut le *fusil à pierre* ou *à silex*, auquel l'invention de la platine à silex donna naissance. Dans cette dernière (*fig.* 8), le chien, portant une pierre à feu, s'abat, par le jeu d'une détente et l'intermédiaire d'une noix, sur la batterie qui recouvre le bassinet contenant la poudre d'amorce. Cette arme (*fig.* 9) n'inspira d'abord aucune confiance, car, avant de l'adopter en France, on fit employer aux troupes de Louis XIV le *mousquet-fusil*, imaginé par Vauban, et qui était une sorte d'arme intermédiaire réunissant les deux modes de mise de feu : la mèche et le silex.

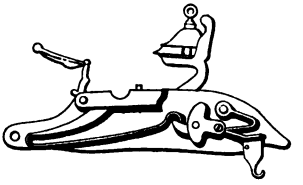


Fig. 8.

Cartouche. — L'invention de la cartouche remonte au milieu du XVIe siècle. Jusqu'alors, le chargement se faisait par la bouche, le soldat plaçant l'arme entre ses pieds et versant d'abord la charge de poudre dans le canon, puis y introduisant une balle sphérique, qu'il bourrait avec une baguette en bois. La poudre, les balles et le pulvérin d'amorce étaient portés séparément dans des appareils peu pratiques (*fourniment*, *bandoulière*), qui furent remplacés par des *cartouches* en papier, renfermant à la fois la poudre et la balle, et qui étaient placées dans des *gibernes*. Pour charger, le soldat déchirait avec les dents le papier du côté opposé à la balle, portait la cartouche à la bouche du fusil, la retournait brusquement et l'enfonçait à l'aide de la baguette. Le chargement de l'arme fut ainsi notablement accéléré, mais l'infanterie française ne reçut la cartouche qu'en 1640.

Emploi de la baïonnette. — Pour transformer le fusil en arme d'hast, on commença par introduire dans la bouche du canon une tige en bois terminée par une pointe en fer, de sorte que, lorsque la baïonnette était au bout du fusil, il n'était plus possible de tirer. L'invention de la *baïonnette* de Vauban, coudée et munie d'une douille creuse en fer,

avança l'adoption du fusil à pierre qui, sur la proposition de l'illustre ingénieur, fut admis en 1703 comme arme unique pour l'infanterie (*fig.* 9), dont la pique, devenue sans objet, fut dès lors supprimée. A partir de cette époque,

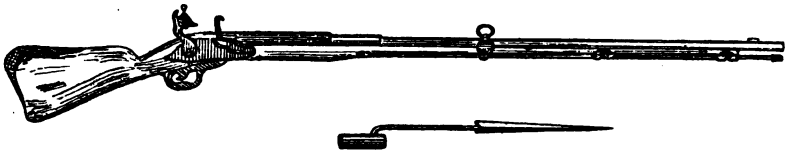


Fig. 9.

sauf la différence des modèles (1), l'armement de l'infanterie est resté constitué à peu près comme il l'était.

Autres améliorations. — Pendant un certain temps, on n'apporta guère aux armes à feu portatives que des modifications de détail. La *baguette* en bois fut remplacée par une baguette en fer, puis en acier, en forme de poire. Les *garnitures* reçurent la forme qu'elles ont à peu près aujourd'hui.

Frédéric II adopta pour les grains de lumière une forme tronconique, permettant à la poudre versée dans le canon de passer en partie dans le bassinet, ce qui dispensait de l'amorcer. Le soldat prussien pouvait arriver ainsi à tirer six coups par minute, tandis que le soldat français n'en tirait que la moitié.

On adopta en 1777, un nombre de modèles d'armes à feu (dit système 1777) (2), avec lesquelles nos troupes firent les guerres de la Révolution.

Des perfectionnements successifs amenèrent les modèles de l'an IX (1801), puis, après les guerres de l'Empire, les

---

(1) On entend par *modèle d'arme* l'ensemble des dispositions adoptées pour une arme particulière et prescrites rigoureusement par des tables de construction, de manière que toutes les armes d'un même modèle soient identiques. Le modèle se désigne par l'année de son adoption. C'est ainsi que le fusil adopté en 1886 est le *fusil modèle* 1886.

(2) On donne le nom de système à l'ensemble des armes caractérisées par une ou plusieurs dispositions essentielles qui leur sont communes. Le système prend le nom de la disposition caractéristique (*à percussion, à aiguille, à répétition*, etc.), ou celui de l'inventeur (*Chassepot, Gras, Mauser, Mannlicher*, etc.)

modèles 1816 et 1822, qui ne comportaient guère que des modifications de détail.

Armes à percussion. — Cependant l'invention des poudres et des capsules fulminantes, attribuée à l'arquebusier anglais Joseph Eggs (1818), en ayant pour conséquence la diminution sensible du nombre considérable des ratés produits par les fusils connus jusqu'alors, amena l'adoption des *armes à percussion*, dans lesquelles l'inflammation de la poudre de la charge est produite par le fulminate d'une capsule placée sur une cheminée et écrasée directement par le choc du chien agissant à la façon d'un marteau.

L'application pratique de ce procédé ne se traduisit dans l'armée française qu'assez tard, par l'adoption des armes modèles 1840 et 1842. Enfin les derniers fusils lisses en service dans notre infanterie furent ceux du modèle 1853, qui ne différaient que fort peu des précédents. Il convient d'ajouter que, dans ces trois modèles, on augmenta le calibre, qui fut porté de 17mm,7 à 18mm, ainsi que le diamètre de la balle sphérique, qui alla de 16mm,3 (balle de 26 grammes) à 17mm (balle de 29 grammes). Cependant les ratés étaient encore assez nombreux; en outre, la portée et la justesse étaient loin d'être satisfaisantes.

Armes rayées. — Pour remédier à ces inconvénients, on songea dès 1826 à revenir à l'usage des *rayures*, imaginées en Allemagne dès la fin du XVe siècle, mais qu'on n'adopta pas alors à cause de la lenteur du chargement, qui en était la conséquence et qui exigeait un maillet. On désignait même sous le nom de carabines ou d'armes *carabinées* toutes les armes rayées qui servirent pendant un temps très court à la cavalerie vers la fin du XVIIe siècle.

De 1826 à 1846, on essaya en France diverses espèces de carabines rayées, tirant la balle sphérique avec forcement (*systèmes Delvigne, Pontcharra*). La balle allongée (*systèmes Minié, Thouvenin*) avait fait son apparition en 1846; mais avec le calibre de 18mm, qu'on avait voulu conserver, la balle devait atteindre un poids allant jusqu'à 48 grammes, de sorte que, pour atténuer la vitesse du recul, on était obligé de réduire sérieusement la charge.

Malgré cette réduction de la charge, le forcement de la balle dans les rayures et sa forme allongée eurent pour ré-

sultat d'augmenter la portée et la précision du tir; ce forcement avait lieu par expansion du projectile. C'est pourquoi l'infanterie de la garde reçut un fusil rayé en 1854, et l'on décida, en 1857, que toutes les armes à feu lisses encore en service porteraient quatre rayures et tireraient une balle cylindro-conique, allongée et évidée, dite *balle expansive*. Il est vrai qu'alors les troupes d'élite eurent le monopole de la hausse. Les autres troupes, pour tirer à 400 et à 600 mètres, devaient viser par l'articulation du pouce gauche ployé ou par le sommet de l'ongle du même pouce complètement levé.

Le calibre d'ailleurs ne fut pas modifié, et les Cent-Gardes seuls reçurent, en 1854, un fusil de 9^{mm} (*système Treuille de Beaulieu*) tirant, avec une charge de 4 grammes, une balle de 12 grammes à la vitesse initiale de 547 mètres.

Armes se chargeant par la culasse. — Mais on n'a obtenu des conditions de justesse et de portée réellement bonnes qu'avec le chargement par la culasse, qui a permis également la réduction du calibre.

L'idée de ce mode de chargement remonte à 1540, mais on dut renoncer bien vite à cette disposition, parce qu'on ne trouva pas en même temps le moyen de fermer suffisamment toute issue aux gaz du côté de la culasse. Des armes de ce genre furent employées en France à diverses époques sous le nom de : *amusette du maréchal de Saxe*, *fusil de Montalembert*, *fusil de rempart*, *fusil de Vincennes*, etc., mais sans être généralisées et sans présenter des garanties suffisantes.

Toutefois les améliorations réalisées sous ce rapport permirent à l'Allemagne d'adopter, dès 1841, le *fusil à aiguille Dreyse* pour l'armement de son infanterie. Mais il ne fallut rien moins que l'expérience des guerres du Danemark (1864) et de l'Autriche (1866), dont les succès rapides furent dus en grande partie à ce fusil, pour amener la France à adopter une arme de ce genre.

Le chargement par la culasse augmente sensiblement la rapidité du tir, en rendant plus simples et moins nombreux les mouvements de la charge et en permettant l'emploi d'une cartouche complète, qu'il n'y avait plus besoin de déchirer. Or ce fut précisément cette rapidité du tir qui

fit hésiter sur l'adoption de ce mode de chargement, en raison du gaspillage possible des munitions.

Mais, après Sadowa, on reconnut la nécessité de procéder à des expériences ayant pour but d'aboutir à l'adoption d'une arme se chargeant par la culasse. Un grand nombre de modèles d'armes de ce genre furent expérimentés, parmi lesquelles on arriva rapidement à ne retenir que celles présentées par MM. *Vieillard* et *Manceaux* et par le contrôleur d'armes *Chassepot*, ayant toutes deux un système d'obturation plus parfait que celui du fusil Dreyse. Le système Chassepot ne tarda pas à être adopté et à constituer, sous le nom de *modèle* 1866, l'armement de l'infanterie française. Des carabines et des mousquetons du même modèle et tirant la même cartouche du calibre de 11mm, furent adoptés en même temps. On transforma (1) en outre, en 1867, les anciennes armes en armes se chargeant par la culasse, au moyen du *système* de fermeture dit *à tabatière*, dont il sera question plus loin.

C'est avec les armes modèles 1866 et 1867 T, qui valaient largement celles de nos adversaires, que nous avons fait la guerre de 1870-71. Celle-ci mit en évidence leurs défauts généraux suivants : encrassement du canon et du mécanisme; nombreux ratés; départs prématurés; manque de solidité des cartouches de papier employées; poids trop élevé du sabre-baïonnette, etc.

La plupart de ces inconvénients tenaient : 1° au mode d'obturation, qui était relié au mécanisme de fermeture, parce que le canal donnant passage à l'aiguille s'encrassait facilement et rendait promptement tout fonctionnement impossible; 2° à la cartouche combustible, qui se détériorait rapidement et dont l'amorce mal placée amenait de fréquents ratés.

L'adoption d'une *cartouche métallique*, constituant un système d'obturation relié à la cartouche, permit de remédier à la plupart des défauts signalés. Mais l'emploi de

---

(1) Dans les *modèles d'armes transformées*, on fait suivre de la lettre T le millésime de l'année de la transformation. Ainsi les armes transformées pour le chargement par la culasse du *système à tabatière*, sont désignés sous la rubrique *fusils modèle* 1867 T. On a joint aussi parfois la date de la transformation à celle du modèle primitif. Ainsi le fusil modèle 1866 est devenu le *fusil modèle* 1866-74, après avoir été transformé d'après le système Gras.

cette cartouche ne pouvait avoir lieu qu'en apportant de sérieuses modifications au fusil modèle 1866; de plus, pour ne pas rester désarmé pendant la période de transformation, on se décida à rechercher un système nouveau tirant la cartouche métallique et pouvant s'appliquer à la transformation des armes modèle 1866. C'est alors que fut adopté le système présenté par le capitaine d'artillerie *Gras*, sous le nom de *fusil modèle* 1874 pour les armes neuves, ou 1866-74 pour les armes transformées. Les deux modèles constituaient des armes excellentes pour l'époque, et elles sont encore en service provisoirement dans l'armée française pour des cas déterminés.

Armes portatives des puissances étrangères. — Le développement des progrès successifs de l'armement, chez toutes les grandes nations militaires a passé à peu près par les mêmes phases qu'en France, quelquefois en précédant celle-ci, souvent en la suivant. Nous avons indiqué d'ailleurs en passant les points essentiels constituant la quote-part de l'étranger dans les modifications survenues. Il est au surplus bien évident que les puissances, ayant tout intérêt à ne pas se laisser dépasser sous ce rapport, ont nécessairement suivi avec la plus grande attention les progrès réalisés par d'autres, afin de posséder un armement au moins égal, sinon meilleur. Pourtant, la Prusse, en adoptant le fusil à aiguille Dreyse, dès 1841, eut pendant un certain temps une avance considérable sur les autres nations.

Mais les avantages des fusils de calibre réduit et à chargement par la culasse, ayant été rendus évidents par la guerre de 1870-71, les diverses puissances procédèrent alors sans tarder à la transformation ou au renouvellement de leur armement, afin de le mettre en état de répondre aux conditions qui venaient de s'imposer.

Le tableau ci-après résume et groupe les données générales concernant les fusils adoptés par les diverses armées européennes dans cette période, qui d'ailleurs ne fut pas de longue durée, car les fusils à répétition ne tardèrent pas à s'imposer, ainsi que nous le verrons.

PUISSANCES.	DÉSIGNATION DES MODÈLES.	SYSTÈME de fermeture.	POIDS de l'arme		LONGUEUR de l'arme		CANON.			RAYURES.				CARTOUCHE.						VITESSE INITIALE.
			sans baïonnette.	avec baïonnette.	sans baïonnette.	avec baïonnette.	Calibre.	Longueur totale.	Longueur de la partie rayée.	Nombre.	Longueur.	Profondeur.	Pas.	Poids de la charge.	Balle. Poids.	Balle. Longueur.	Balle. Diamètre.	Poids total.	Longueur totale.	
			kil.	kil.	m.	m.	mm.	mm.	mm.		mm.	mm.	m.	gr.	gr.	mm.	mm.	gr.	mm.	m.
Allemagne	M 1871, Mauser	A verrou.	4,50	5,330	1,330	1,800	11,00	855	785	4	4,32	0,25	0,55	5,00	25,0	27,5	11,0	42,0	76,8	440
Angleterre	M 1874, Martini-Henry	A culasse tombante.	3,970	4,765	1,257	1,829	11,43	840	778	7	»	0,177	0,56	5,50	31,1	32,26	11,43	49,12	79,5	401
Autriche-Hongrie.	M 1873, Werndl	A barillet.	4,170	4,690	1,281	1,749	11,00	843	»	6	3,84	0,20	0,724	5,00	24,0	27,5	11,0	42,5	74,0	438
Belgique	M 1881, Comblain	A bloc et tiroir	4,780	5,119	1,380	1,840	11,00	860	»	4	4,30	0,30	0,55	5,00	25,0	25,0	11,6	41,0	68,5	417
Danemark	M 1867, Remington	A bloc.	4,150	4,900	1,281	1,831	11,44	903	850	5	3,25	0,18	0,71	3,90	25,0	25,6	11,81	34,7	59,0	405
Espagne	M 1871, Remington	A bloc.	4,075	4,475	1,315	1,861	11,00	940	872,8	6	4,03	0,20	0,65	5,00	25,0	28,0	11,10	42,0	76,0	423
France	M 1874, Gras	A verrou.	4,200	4,760	1,30	1,830	11,00	820,5	760,5	4	4,32	0,25	0,55	5,25	25,0	27,75	11,00	43,8	76,0	450
Hollande	de Beaumont.	Id.	4,415	4,800	1,32	1,832	11,00	830	770	4	4,32	0,30	0,75	4,25	21,8	23,7	11,30	40,0	63,0	420
Italie	M 1870, Vetterli	Id.	4,100	4,650	1,349	1,866	10,35	»	»	4	4,10	0,20	0,66	4,00	20,0	25,6	10,85	35,8	66,15	430
Roumanie	M 1868, Peabody	A culasse tombante	4,220	4,570	1,320	1,800	10,40	849	794	3	5,50	0,22	0,72	3,75	20,4	26,0	10,80	30,5	56,0	440
Russie	M 1871, Berdan n° 2.	Id.	4,300	4,970	1,346	1,866	10,66	832	778	6	4,10	0,25	0,53	5,06	24,1	26,7	10,70	42,5	75,0	442
Serbie	M 1880, Mauser-Koka.	Id.	4,500	»	1,29	»	10,15		»	4	rect.	0,15	0,55	4,80	22,1	29,45	10,16	40,0	»	512
Suède	M 1867, Remington	A bloc.	4,250	4,670	1,347	1,851	12,17	»	»	6	3,00	0,45	1,07	4,25	24,0	22,2	»	35,6	53,0	386
Suisse	M 1869, Vetterli à rép.	A verrou.	4,700	5,000	1,300	1,780	10,40	843	785	4	4,50	0,22	0,66	3,75	20,4	26,0	10,80	30,5	56,0	435

L'examen du tableau précédent fait ressortir que, depuis 1870 et jusqu'à l'adoption des armes à répétition, les diverses puissances avaient des fusils à peu près identiques comme calibre, comme poids, comme puissance balistique et comme vitesse de chargement, à l'exception de la Suisse qui avait adopté, dès 1869, un fusil à répétition dont il sera question plus loin.

Le fusil français mod. 1874 occupait d'ailleurs l'un des meilleurs rangs, sinon le meilleur, parmi toutes ces armes, au point de vue de la simplicité du mécanisme, du poids, de la solidité et de la justesse du tir.

La Grèce avait un fusil du système Gras; le Portugal et la Turquie, un fusil Martini-Henry.

Nous ne ferons que mentionner les fusils des anciens modèles qui, employés alors pour les troupes de réserve ou de deuxième ligne, ont été remplacés à leur tour par les armes indiquées dans le tableau précédent. Tels sont les fusils Dreyse et Werder en Allemagne, Enfield-Snider en Angleterre, Wänzl et Werndl en Autriche, Albini-Brœndlin en Belgique, Carcano en Italie, Karl en Russie, Peabody et Milbank-Amsler en Suisse et Chassepot en France. Toutes ces armes, destinées à l'armement des troupes de réserve, sont devenues sans emploi après l'adoption des armes à répétion qui, dans ces dernières années, sont venues remplacer celles que nous avons indiquées dans le tableau précédent et qui à leur tour constituent, pour la plupart, l'armement des troupes de deuxième ligne.

Nous aurons d'ailleurs à revenir sur la plupart des armes précitées en parlant des divers systèmes de fermeture de culasse. Nous nous bornerons à donner ici quelques indica-

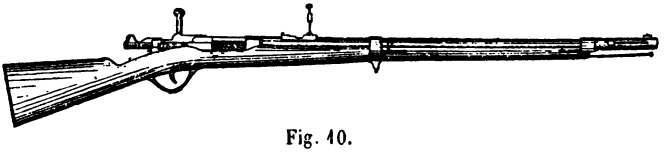


Fig. 10.

tions générales sur le fusil mod. 1866, dit *chassepot*, qui a été le précurseur du fusil modèle 1874. La figure 10 représente la disposition d'ensemble du fusil mod. 1866, dont la figure 11 donne la coupe du mécanisme. L'aspect général

est sensiblement le même que celui du mod. 1874 et le mécanisme lui-même ne diffère que fort peu de celui de ce

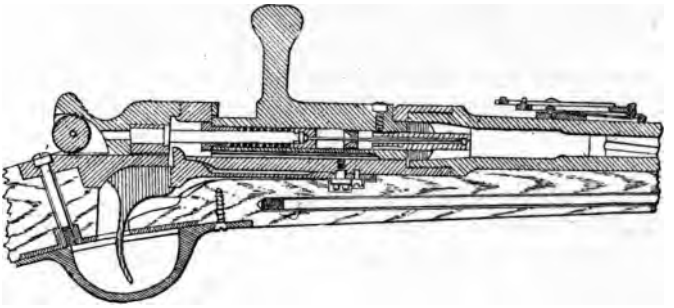


Fig. 11.

dernier modèle, auquel nous renvoyons pour faire la comparaison.

CHAPITRE II.

HISTORIQUE DES ARMES A RÉPÉTITION.

A peine les diverses armées européennes venaient-elles d'adopter les armes se chargeant par la culasse les plus perfectionnées, que la guerre de sécession des États-Unis (1861-65) et la dernième guerre d'Orient (1877-78) mirent en évidence les propriétés importantes et caractéristiques des fusils à répétition.

Comme on le sait, ces armes ont pour effet d'augmenter la rapidité du tir à des moments déterminés, en diminuant le temps nécessaire au chargement par le moyen de magasins chargés d'avance, qui suppriment pour un nombre restreint de coups le mouvement de mettre la cartouche dans le canon.

L'idée première de ce genre de tir est fort ancienne et elle a été réalisée de bien des manières, mais, jusqu'à ces derniers temps, toujours dans des cas particuliers et jamais d'une façon pratique. Cela tenait surtout au système d'obturation imparfait et à l'emploi de cartouches non métal-

liques pour le magasin. Aussi l'adoption de ces dernières fit-elle avancer à grands pas la question des armes à répétition.

Dès 1862, les troupes de l'Union employèrent un certain nombre de *fusils Spencer*, avec magasin dans la crosse; c'est la première expérience pratique d'une arme à répétition en campagne. Vers la fin de cette guerre, des corps entiers étaient armés de fusils à magasin, qui existaient au nombre de 100,000, tant du système Spencer que des *systèmes Henry* et *Henry-Winchester*.

Dans la dernière guerre d'Orient, les Turcs surent tirer un excellent parti des 45,000 fusils et des 45,000 carabines Henry-Winchester dont ils disposaient. Pour la défense des retranchements, notamment au siège de Plewna, les soldats turcs faisaient usage, aux distances rapprochées, de ces armes qui pouvaient contenir jusqu'à 13 et 16 cartouches, et, ayant à côté d'eux des approvisionnements suffisants de munitions, ils parvinrent toujours à paralyser l'attaque rapprochée des Russes. En ce cas, les Turcs ont plutôt obéi à un instinct qu'à des règles raisonnées, en utilisant les portées extrêmes de ces armes et leurs grandes ressources en munitions.

La Suisse est la première puissance européenne qui ait admis un fusil à répétition pour l'armement de son infanterie, le fusil mod. 1869 du système Vetterli; mais son exemple ne fut pas suivi immédiatement, sans doute en raison de l'aptitude particulière au tir que les Suisses ont toujours montrée. Toutefois, aussitôt après la guerre de 1877-78, des expériences furent entreprises dans toutes les puissances avec des armes à magasin des systèmes les plus variés, que les inventeurs ne manquèrent pas de présenter.

Il est à remarquer d'ailleurs que, comme on l'avait fait pour le chargement par la culasse, on discuta longtemps l'opportunité du tir à répétition et les avantages qu'il pouvait procurer. La question de complication du mécanisme, du gaspillage de munitions (plus à craindre encore qu'avec le chargement par la culasse), fut mise en regard de l'avantage d'une rapidité plus grande du tir à un moment donné, et l'on fit ressortir que l'on n'était pas même sûr d'obtenir cette rapidité au moment opportun, attendu que rien ne pouvait garantir que l'homme n'aurait pas tiré inutilement

auparavant les cartouches du magasin, et que l'on ne songeait pas encore alors à adopter une arme ne se chargeant qu'à magasin.

La question de calibre ne fut pas non plus mise en question dès le début, car, en combinant les divers éléments à faire entrer en ligne de compte à ce sujet, on arrivait à l'adoption du calibre de 11^{mm} environ. Il restait d'ailleurs bien d'autres points à élucider.

La rapidité plus grande du tir ayant produit des pertes plus considérables dans les dernières guerres, on pouvait se demander si la vitesse des feux n'en diminuerait pas la qualité. Les expériences faites à ce point de vue ne furent pas précisément concluantes. Il semble pourtant logique d'admettre le principe, puisque le système à répétition permet d'activer le tir, non parce qu'on a moins le temps de viser, mais parce qu'on supprime certaines opérations du chargement. On a constaté, au surplus, que les balles étaient mieux groupées dans ce tir, dans lequel le tireur ne perd pas de vue l'objectif à viser. Enfin il est des cas où l'emploi des armes à répétition présente des avantages incontestables, notamment pour la défense des positions, pour la préparation de l'assaut, lorsque l'objectif sur lequel on doit tirer n'est pas visible longtemps, comme une troupe de cavalerie au galop, etc.

Il y avait lieu de rechercher ensuite le meilleur modèle d'arme à répétition, car il en existait de nombreuses variétés dès 1871. Sous ce rapport, chaque puissance a résolu le problème à sa manière et a adopté un modèle différent, d'abord pour faire mieux que ses voisins ou pour ne pas les imiter, ensuite parce qu'on n'a pas envisagé partout la question de la même manière. Pourtant, il y a eu unanimité à rejeter le palliatif constitué par les *chargeurs* (1), qui n'augmentent que de fort peu la rapidité du tir et n'ont pour ainsi dire que l'avantage d'être économiques.

Quoi qu'il en soit, au début, l'adoption du fusil à répétition ne rencontra nulle part un accueil enthousiaste. On ne lui reconnaissait, pour ainsi dire, qu'un avantage moral,

---

(1) Ce sont des espèces de cartouchières perfectionnées, ayant pour but une meilleure disposition des cartouches et une facilité plus grande pour le soldat de les avoir sous la main pour le chargement.

car un adversaire armé du fusil ordinaire n'aurait pas manqué d'être ou de se croire en état d'infériorité en présence d'un ennemi armé d'un fusil à répétition.

C'est pourquoi, aussi longtemps que les principales armées européennes conservèrent leurs fusils non à répétition qui, ainsi que nous l'avons vu, pouvaient passer pour être de valeur sensiblement égale, l'équilibre n'était rompu en faveur ou au détriment d'aucune d'elles. De plus, avant de se lancer dans la fabrication d'une arme nouvelle, il y avait lieu aussi de considérer la question de dépense assez considérable qui devait en résulter.

Ces diverses considérations contribuèrent à maintenir le *statu quo* jusqu'en 1884, car l'adoption d'un fusil à répétition système Vetterli par la Suisse en 1871 et en 1879, du système Kropatschek en 1878 pour la marine française, du système Frühwirth pour la gendarmerie en Autriche dès 1881, du système Jarmann par la Suède en 1882, ne constituait qu'un emploi partiel du principe de la répétition, appliqué à des cas particuliers ou à des armées peu nombreuses.

Mais lorsque, en 1884, l'Allemagne se fut décidée à transformer son fusil mod. 1871 en Mauser à répétition mod. 1871-84, les autres puissances se trouvèrent dans la nécessité de hâter leurs études en cours sur le choix d'un nouvel armement pour leur infanterie.

En France, on transforma dès 1884 un certain nombre de fusils mod. 1874 en fusils à répétition, sous le nom de *fusil mod.* 1884 ou de Châtellerault; on continua la même opération en 1885 par une autre transformation, qui n'était qu'une modification de la précédente, et l'arme qui en résulta reçut le nom de *fusil mod.* 1885. Ces deux fusils conservaient le calibre de 11^{mm} et, comme ils n'ont pas été mis en service, nous nous bornerons à dire que leur genre de magasin et leur mécanisme de répétition ressemblaient sensiblement à celui du fusil mod. 1886, en renvoyant pour le surplus aux indications du tableau ci-après. Ils furent d'ailleurs remplacés presque aussitôt par le *fusil mod.* 1886.

L'Autriche adopta en 1886 un *fusil* du modèle *Mannlicher*, du calibre de 11^{mm}, dont la fabrication fut arrêtée en 1888, pour prendre un fusil du même système, mais du calibre de 8^{mm}.

La Hollande transforma, en 1888, son fusil de Beaumont en arme à répétition, en le disposant pour recevoir une boîte-chargeur au moyen du procédé indiqué par le major italien Vitalis, mais en conservant son calibre de 11^{mm}.

L'Italie a procédé à la même transformation en 1887, pour son fusil Vetterli à un coup, dont le calibre de 10^{mm} 4 a été conservé.

Mais, comme nous le verrons plus tard, les deux transformations précédentes ne constituent qu'un palliatif, en attendant la solution des études qui se poursuivent en vue de trouver les poudres qui conviennent pour l'adoption de fusils de petit calibre.

En Suisse, le Vetterli primitif subit des modifications et des transformations telles qu'il n'en restait que les grandes lignes.

Le fusil Vetterli primitif (*fig.* 12) est une arme à verrou, du calibre de 10^{mm} 4 à 4 rayures ; un tube-magasin dans le

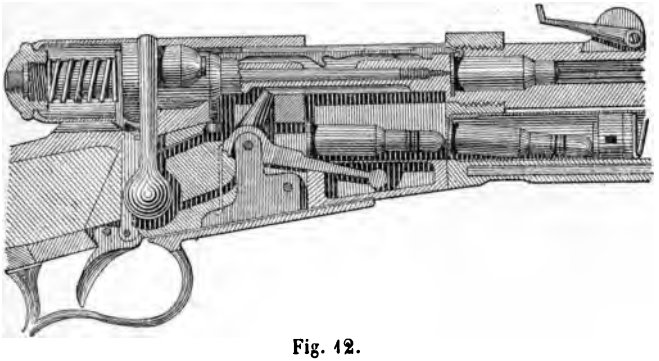


Fig. 12.

fût renferme 11 cartouches ; une 12e peut être placée dans l'auget de répétition et une 13e dans la chambre. La culasse mobile a une rainure sous le cylindre, pressant par ses extrémités sur un levier coudé qui soulève ou abaisse verticalement l'auget qui amène les cartouches.

Le tableau ci-après résume les principales données concernant les fusils à répétition adoptés avant la réduction du calibre et dont plusieurs sont encore en service ; il donne les mêmes indications pour les modèles de transformation de fusils à un coup adoptés en attendant par l'Espagne et la Suède :

PUISSANCES.	MODÈLES.	SYSTÈME de fermeture.	ESPÈCE de magasin.	LONGUEUR de l'arme		POIDS de l'arme		CANON.						CARTOUCHE.					NOMBRE DE CARTOUCHES du magasin.	VITESSE INITIALE.
										RAYURES.										
				sans baïonnette.	avec baïonnette.	sans baïonnette.	avec baïonnette.	Calibre.	Longueur.	Nombre.	Largeur.	Profondeur.	Pas.	Poids total.	Poids de la charge.	Poids de la balle.	Longueur totale.	Longueur de la balle.		
				m.	m.	k.	k.	mm.	mm.		mm.	mm.	mm	gr.	gr.	gr.	mm.	mm.		m.
Allemagne... ...	Mauser, 1871-84.....	Verrou.	Sous le canon.	,30	1 80	4,600	5,400	11,0	»	4	»	»	550	43	5,00	25,0	78,0	»	8	»
Autriche-Hongrie.	Mannlicher, 1886.....	Directe.	Boîte-chargeur.	»	»	»	»	11,0	»	4	»	»	»	»	»	»	»	»	5	»
	Frühwirth, 1870.....	Verrou.	Sous le canon.	1,37	1,511	3,680	4,060	11,0	566	6	3,84	0,20	421	28,1	1,48	20,3	46,6	22,8	8	160,5
France.....	1884 et 1885 T.	Verrou.	Id.	1,24	1,76	4,250	4,810	11,0	745,5	4	4,32	0,25	550	43	5,25	25,0	76,5	27,75	8	»
Hollande.....	1871-88 T.....	Id.	Boîte-chargeur.	1,32	1,832	4,500	4,885	11,0	830	4	4,32	0,30	750	43	5,00	25,0	»	»	4	440
Italie.....	1870-87 T.....	Id.	Id.	»	»	4,100	»	10,35	»	4	»	»	660	29	2,40	16,0	»	»	4	615
Suisse	Vetterli, 1878-1881 ..	Id.	Sous le canon.	1 325	1,780	4,100	4,660	10,40	843	4	4,50	0,225	660	30,5	4,50	20,4	56,0	25,5	11	»
Turquie.....	Mauser, 1887.....	Id.	Id.	1,255	»	4,250	»	9,5	762	4	3,78	0,14	500	36,0	4,50	18,4	75,5	26,8	8	536
Espagne.....	Freyre-Brull, 1871-89.	Bloc à rotation rétrograde	A un coup.	1 315	1,861	4,075	4,475	11,0	940	6	4,03	0,20	650	41,0	4,75	25,0	76,7	28,5	»	450
Suède..... ...	Remington, 1867-89..	Id.	Id.	1 230	»	4,050	»	8,0	840	6	»	0 14	288	»	3,45	14,5	76,0	»	»	623

Mais, si le problème de la transformation du fusil d'infanterie en arme à répétition avait reçu, pour un certain nombre des puissances indiquées ci-dessus, une solution prompte, pratique et économique, et si celles qui avaient adopté une arme nouvelle croyaient avoir résolu la question pour longtemps, toutes ne tardèrent pas à reconnaître que le problème était de nouveau remis en question lorsqu'on eut trouvé les *poudres* dites *sans fumée*. On sait que ces poudres, quoique très puissantes, ne sont pas trop vives, afin de ne pas compromettre la résistance du canon et de diminuer l'énergie du frottement; elles donnent une trajectoire plus tendue, c'est-à-dire une portée, une justesse et une force de pénétration plus grandes, et par surcroît elles ne produisent pour ainsi dire plus d'encrassement ni de fumée.

Les poudres de ce genre permirent de réduire sensiblement le calibre des armes, et eurent pour conséquence de mettre hors de conteste le principe de la répétition, fort discuté jusqu'alors. Aussi, toutes les puissances s'empressèrent-elles d'adopter un fusil à répétition, même la Russie qui s'était montrée la plus réfractaire à un armement de ce genre, et, en outre, celles qui avaient déjà un fusil de ce genre s'empressèrent d'en arrêter la fabrication, comme l'Autriche, ou d'adopter un nouveau modèle, comme l'Allemagne. Il ne s'agissait plus d'ailleurs de transformation, mais de la construction d'armes absolument nouvelles.

Il est bien évident que les armes à répétition du calibre de 11^{mm} ou approchant ne constituaient pas un progrès bien caractérisé, puisque les propriétés balistiques n'étaient pas modifiées. Elles présentaient au contraire l'inconvénient d'être plus lourdes, plus compliquées; l'emploi du magasin et son chargement étaient souvent des opérations longues, exigeant des mouvements spéciaux, de sorte que, dans un tir prolongé, la vitesse du tir ne tardait pas à être inférieure avec l'arme à répétition. Pour conserver le magasin constamment chargé, on imposait au soldat une surcharge de 300 ou 400 grammes, très sensible pour une arme qu'il faut manier tout le long d'un combat. En outre, le calibre n'étant pas modifié, non seulement les propriétés balistiques restaient les mêmes, mais encore le nombre des cartouches à faire porter par l'homme n'était pas augmenté.

Dans ces conditions, l'adoption d'une arme à répétition était plutôt une question de moral, question qui, comme nous l'avons vu, a une importance assez grande pour n'être pas négligée.

Mais les conditions changent lorsque l'arme réunit au système de répétition la réduction du calibre, car alors les propriétés balistiques sont améliorées, le poids de l'arme est diminué ainsi que celui de la cartouche, et, par suite, l'homme peut porter un plus grand nombre de munitions, dont le ravitaillement se trouve en même temps facilité d'une manière générale.

Il faut remarquer d'ailleurs que la réduction de calibre constitue un avantage qui se fait sentir d'une manière permanente, tandis que la répétition ne s'exerce que par à-coups. Le dernier mot sur la réduction du calibre, que l'on croyait avoir abaissé au minimum à 8^{mm}, n'est d'ailleurs pas dit, car l'Italie vient d'adopter un fusil du calibre de $6^{mm},5$, et rien ne prouve qu'on ne peut descendre encore plus bas. Les expériences faites en Autriche avec un fusil du calibre de $6^{mm},5$ ont permis de constater que la tension de la trajectoire, la justesse du tir et la force de pénétration étaient plus grandes avec des cartouches de ce calibre, et l'on doit prochainement faire des expériences avec des fusils de 6^{mm} et même de $5^{mm},5$, afin de savoir jusqu'à quel calibre on peut descendre pour obtenir les propriétés balistiques les plus avantageuses.

La cartouche a dû subir également quelques modifications dans ses dimensions, afin de mieux remplir les conditions voulues pour les armes nouvelles; il a fallu notamment revêtir la balle d'une chemise d'un métal plus résistant que le plomb, afin d'éviter l'emplombage et d'assurer une plus grande force de pénétration.

C'est la France qui est entrée la première dans la voie de la réduction du calibre, par l'adoption du fusil de 8^{mm} en 1886, résultat auquel elle a pu arriver dès lors par suite de la découverte d'une poudre convenable, permettant de résoudre dans des conditions satisfaisantes les divers points qui avaient empêché jusqu'alors d'aboutir. Aussitôt après, les autres puissances ont suivi son exemple et ont depuis cette époque renouvelé leur armement portatif.

Il est évident d'ailleurs que, comme toute arme possible,

le fusil à répétition présente des avantages et des inconvénients, qui peuvent se résumer comme il suit :

Avantages. — Rapidité plus grande du feu, suppression d'un travail mécanique à un moment critique. Avec le tir à répétition, chaque cartouche du magasin peut être tirée en 2 secondes environ, tandis qu'il faut en moyenne 5 secondes par coup dans le tir ordinaire.

Inconvénients. — Complication plus grande de l'arme, arrêts dans le fonctionnement du mécanisme, déplacement dans certaines armes du centre de gravité à chaque coup, gaspillage possible des munitions, prix plus élevé, difficulté d'entretien. De ces divers inconvénients, le seul sérieux est l'incertitude du fonctionnement du mécanisme, et encore, dans les modèles actuels, les enrayages sont excessivement rares et il est facile d'y remédier. Les progrès de l'industrie ont permis de diminuer le prix de revient et de simplifier le mécanisme ; la difficulté d'entretien est bien atténuée et l'influence de la variation de poids n'est pas certaine. Enfin, la diminution du poids de l'arme et des cartouches, en permettant de faire porter un plus grand nombre de ces dernières, rend possible une consommation plus grande de munitions sans augmenter le poids porté par l'homme. Néanmoins, la question du ravitaillement des munitions a nécessité des mesures nouvelles, dont il sera parlé dans un chapitre spécial.

CHAPITRE III.

CONDITIONS A REMPLIR PAR LES ARMES A FEU PORTATIVES ORDINAIRES.

Conditions générales. — Il est évident que la meilleure arme à feu portative est celle qui a le plus d'efficacité, attendu que seules les balles qui portent produisent un résultat utile. Or cette efficacité dépend : 1° de la justesse du tir ; 2° de la puissance de pénétration du projectile à son arrivée au but ; 3° de la rapidité du tir ; 4° de la facilité de maniement de l'arme ; 5° du bon fonctionnement de l'arme ; 6° de la qualité des munitions.

Nous allons examiner successivement, avec quelques détails, ces différentes conditions :

1° **Justesse du tir.** — Il importe de ne pas confondre, comme on le fait souvent, le mot justesse avec précision.

La *justesse du tir* se mesure par le nombre de balles pour cent (le *pour cent*) mises dans une cible de dimensions données. En supposant le pointage parfait, c'est-à-dire que le tireur a bien pris les dispositions voulues pour diriger l'axe de son arme sur le but, la justesse du tir dépend uniquement de la précision de l'arme. Mais, comme il est rare que le pointage ne soit pas plus ou moins défectueux, il faut faire en sorte d'en atténuer les conséquences par des conditions que nous indiquons plus loin.

La *précision d'une arme* dépend non seulement du tracé intérieur du canon et des rayures, mais aussi du mode d'action de la charge, de la forme de la balle et de sa résistance aux causes de déviation pendant son mouvement dans le canon et dans l'air. Cette précision est donnée expérimentalement à l'aide de l'écart absolu moyen, en hauteur et en direction, lequel dépend du groupement des coups au point moyen. Pratiquement, on peut considérer comme égaux, aux petites distances, les écarts moyens en hauteur et en direction. C'est pourquoi l'on se borne souvent à définir la précision par le rayon du cercle contenant la meilleure moitié des coups et ayant son centre au point moyen.

Les progrès considérables que l'on a réalisés récemment sous tous les rapports, dans la fabrication des armes à feu portatives, ne permettent guère d'espérer la réalisation de perfectionnements bien sensibles sous le rapport de la précision.

D'ailleurs, tout en cherchant à accroître cette dernière, il ne faut pas perdre de vue que les améliorations possibles à ce sujet sont pour ainsi dire insignifiantes en regard des écarts bien autrement importants provenant du manque d'instruction ou d'application des principes de la part du tireur, de son défaut de sang-froid ou de sa fatigue, enfin de l'emploi d'une hausse inexacte. Ainsi l'on a constaté que, dans le tir à la cible, la précision d'une arme est quatre fois moindre que dans le tir sur appui fixe. Il est évi-

dent qu'en campagne, cette précision sera bien inférieure encore (1).

Il résulte des considérations précédentes que, dans le tir de guerre, le pointage étant presque toujours imparfait, il faut chercher à augmenter pratiquement la justesse du tir autrement qu'en augmentant la précision de l'arme. Les moyens généraux à employer dans ce but sont de deux sortes : d'abord, alléger l'arme le plus possible, pour diminuer la fatigue du soldat, qui tirera ainsi d'autant mieux, mais surtout corriger les erreurs de hausse par la tension plus grande de la trajectoire.

On sait que la *trajectoire* est la ligne décrite par le centre de gravité du projectile pendant son trajet dans l'air, sollicité par diverses causes, dont les principales sont la force de projection développée par la poudre, la résistance de l'air et la pesanteur; ce projectile décrit dans l'air une courbe qui a sensiblement la forme d'une parabole. Une trajectoire est d'autant plus *tendue* que la parabole a une flèche moins élevée au-dessus de la ligne droite qui joint le départ du projectile à son point d'arrivée. La *tension de la trajectoire* dépend de la vitesse restante à chaque distance, et une trajectoire sera d'autant plus tendue pour de petites distances que la vitesse initiale (2) du projectile sera plus grande, parce qu'alors le projectile a moins à subir l'influence des diverses causes qui le sollicitent.

Ainsi que nous l'avons dit, il faut bien admettre que, dans le combat, la hausse sera toujours plus ou moins erronée. Dans ce cas, la balle aura d'autant moins de chance d'atteindre le but que la trajectoire viendra à baisser plus rapidement. Donc, et sans qu'il soit besoin d'insister, on comprend que la balle aura d'autant plus de chance d'être efficace que la trajectoire sera plus rasante,

---

(1) Les évaluations relatives aux feux de guerre, par la comparaison des tirs de polygone avec les tirs de guerre, donnaient comme indication générale une diminution de dix fois la valeur des tirs à la cible aux grandes et aux moyennes distances. Des calculs, basés sur des faits, ont prouvé que cette estimation est peut-être encore dix fois trop forte, car à Saint-Privat, dans des circonstances tout exceptionnelles, le tir n'a donné un pour cent que de 2,2.

(2) C'est la vitesse du projectile à sa sortie du canon. On l'exprime par le nombre de mètres qu'il parcourrait pendant la première seconde de sa course, si rien ne venait le ralentir.

c'est-à-dire parcourra plus d'espace dans un même temps sans descendre d'une quantité égale au but à atteindre.

On arrive à rendre la trajectoire plus tendue en augmentant la vitesse initiale et en augmentant le coefficient balistique.

Il est bien évident, en effet, que, en tirant sur un même but un projectile donné avec deux vitesses initiales différentes, l'angle de tir (1) à employer sera d'autant plus grand que la vitesse initiale sera moindre ; par suite, la trajectoire de la balle tirée avec la plus grande vitesse initiale passera entièrement au-dessous de l'autre, et sera par conséquent plus tendue. Les nouvelles poudres, dites sans fumée, ont amené un progrès sensible sous ce rapport, car la vitesse initiale du fusil mod. 1874 n'était que de 450 mètres, alors que celle du fusil mod. 1886 est de 610 mètres, soit un tiers plus forte. Il en est résulté que la portée du but en blanc (2) pour ce dernier est de 250 mètres, au lieu de 200 mètres pour le fusil mod. 1874, c'est-à-dire que le soldat pourra tirer avec la ligne de mire naturelle, sans avoir à se servir de la hausse, pour un but ne dépassant pas 500 mètres dans le tir contre des hommes debout, alors qu'auparavant il ne pouvait le faire que jusqu'à la distance de 300 mètres. Contre les cavaliers, la ligne de mire naturelle du fusil mod. 1886 peut convenir jusqu'à 600 mètres, tandis qu'elle ne dépassait pas 400 mètres avec le fusil mod. 1874.

On augmente également la tension de la trajectoire en augmentant le *coefficient balistique*, c'est-à-dire le poids de la balle par unité de section. En effet, on arrive ainsi à diminuer le plus possible l'action retardatrice que la résistance de l'air oppose à la marche du projectile. On a réalisé un progrès considérable dans cette voie par l'emploi des rayures, qui a permis de faire usage de projectiles allongés, au lieu des balles sphériques employées avec les armes à âme lisse. C'est ce qui explique que le coefficient balistique, qui n'était en 1877 que de 10 grammes avec une portée

---

(1) Angle que fait l'axe du canon (ligne de tir) avec le plan horizontal.

(2) C'est la distance qui sépare la bouche de l'arme à feu du second point d'intersection de la trajectoire d'un projectile avec la ligne de mire.

maxima de 600 mètres, est aujourd'hui de 30 à 32 grammes avec une portée maxima de 2,800 mètres.

Avec des fusils du calibre de 6mm, on obtiendra des vitesses de 800 mètres et des trajectoires telles que, jusqu'à la distance de 700 mètres, leur flèche sera bien inférieure à la hauteur d'un homme. Dans les tirs individuels, cette distance de 700 mètres ne peut guère être dépassée utilement, car la vue de l'homme n'est pas assez perçante et son système nerveux est trop impressionnable pour espérer obtenir des résultats efficaces à une distance supérieure. Mais il n'en est plus de même dans les feux de salve, car aux grandes distances les zones dangereuses sont plus profondes et les chances d'atteindre le but deviennent plus nombreuses.

2° **Puissance de pénétration de la balle.** — Il est indispensable que, à son arrivée au but, la balle ait une force de pénétration au moins suffisante pour mettre un homme hors de combat. On a constaté expérimentalement que cette condition est remplie lorsque le projectile possède une vitesse restante de 100 mètres au minimum. Nous verrons, en parlant des cartouches, que les armes actuelles ont une vitesse restante de beaucoup supérieure à celle qui vient d'être indiquée et que, avec le surplus, on arrive à percer certains obstacles derrière lesquels les hommes pouvaient se considérer comme à couvert jusqu'à présent. On a même constaté que les balles de 6mm,5 avaient encore une efficacité plus grande que celles de 8mm.

Plus la force de pénétration sera grande, plus la balle aura d'efficacité, soit en traversant plusieurs rangées d'hommes l'une derrière l'autre, soit en rendant illusoires certains couverts, soit en forçant à donner à ceux-ci une épaisseur plus grande, c'est-à-dire à consacrer plus de temps à leur construction.

Il est donc bien évident que l'on a tout intérêt à donner à la balle la plus grande force de pénétration possible, en tenant compte des conditions de charge de poudre, de vitesse du recul, etc., qui sont à considérer en même temps. Ainsi, on a pu constater, au Dahomey, que la balle de 8mm, après avoir traversé un arbre de 0m,45 de diamètre, a également traversé cinq Dahoméens, qui ont nécessairement été ainsi mis hors de combat. On sera contraint par suite

à ne plus circuler à découvert, à rechercher des formations de combat moins denses et à donner aux profils des tranchées de campagne une épaisseur beaucoup plus considérable.

La force de pénétration de la balle est d'autant plus grande que la vitesse initiale est plus considérable; cette force varie, en outre, en raison inverse du diamètre du projectile, de sorte qu'elle peut atteindre des proportions énormes.

Il faut remarquer, toutefois, qu'il ne suffit pas de cribler de projectiles une troupe, à pied ou à cheval, si elle peut arriver au but et produire le choc, même avec un grand nombre de ses éléments blessés. C'est ainsi qu'on a vu, au Dahomey, certains de nos adversaires perforés de part en part, par des balles de notre fusil Lebel, n'être arrêtés dans leur élan qu'après un certain parcours. Il importe donc que l'ennemi soit mis hors de combat aussitôt blessé et pour un certain temps: et, par suite, de laisser au projectile une masse suffisante à cet effet. L'expérience pourrait être faite sur des chevaux, car la question est importante surtout lorsqu'il s'agit d'arrêter une charge de cavalerie.

La force de pénétration des balles tirées avec les fusils actuellement en service est de beaucoup supérieure à celle qui serait suffisante. Jusqu'à ces derniers temps, la pénétration des projectiles n'était pas bien considérable; ainsi, la balle du fusil mod. 1874, qui était une des plus puissantes parmi celles alors en usage en Europe, pouvait difficilement traverser un homme à la distance de 500 mètres; à bout portant, elle ne traversait pas un bloc de chêne de 15^{mm}, et ne produisait qu'un simple enfoncement sur toutes les parties des cuirasses de la grosse cavalerie.

Aujourd'hui, les résultats obtenus par la pénétration de la balle de petit calibre sont prodigieux. La balle du *Mannlicher allemand* traverse une plaque de fer de 7^{mm} jusqu'à 300 mètres. A 400 mètres, elle pénètre de $0^{m},45$ dans le sapin et de $0^{m},50$ dans le sable; les murs minces en briques ne protègent plus qu'imparfaitement, et plusieurs coups venant frapper au même point finissent par les traverser.

A 45 mètres, la balle du fusil *Mauser belge* traverse 30 à

40 planches de sapin du Canada de $0^m,04$ d'épaisseur, placées à intervalles de 2 à 3 mètres, et elle perfore une plaque de tôle de fer de 11^{mm} ; sa pénétration dans l'argile fortement serrée et détrempée est de $0^m,25$ à $0^m,30$; dans une terre pierreuse, elle atteint en moyenne $0^m,70$. Un bloc de hêtre sec de $0^m,54$ est traversé jusqu'à la distance de 100 mètres.

La balle du *fusil français mod.* 1886 conserve assez de force, jusqu'à 1800 mètres, pour traverser un homme et blesser un autre homme placé derrière lui. Son maximum de pénétration dans les terres est de $0^m,60$ de 250 à 400 mètres, de $0^m,40$ jusqu'à 1000 mètres et de $0^m,25$ jusqu'à 2,000 mètres. Dans les bois, les effets de pénétration sont de $0^m,90$ dans le sapin à 100 mètres, de $0^m,60$ à 200 mètres et de $0^m,25$ à 1000 mètres ; tandis que dans le chêne, ils sont respectivement de $0^m,70$, $0^m,50$, $0^m,15$ aux distances précédentes; jusqu'à la distance de 15 mètres, deux ou trois arbres de $0^m,40$ de diamètre sont complètement traversés. Sur les plaques métalliques, on a constaté les effets suivants : à 200 mètres, une cuirasse en acier chromé, dont la résistance est supérieure à celle de l'acier ordinaire, est complètement traversée; de 10 à 15 mètres, le même projectile perce une plaque d'acier de 12^{mm}. Enfin, on a constaté que la balle perfore un cheval dans sa plus grande longueur; jusqu'à l'extrême portée, elle brise un os long; jusqu'à 200 mètres de vitesse, l'os est poussé dans les muscles, qui sont déchirés et projetés en dehors, en laissant du côté de la sortie une grande cavité. En général, sauf aux vitesses ne dépassant pas 150 mètres, les os durs se brisent et forment des esquilles ; au contraire, les os spongieux ou minces peuvent être traversés sans brisures, même à des distances assez fortes.

3° **Rapidité du tir.** — Il est évident *à priori* que, toutes choses égales d'ailleurs, l'efficacité du feu est d'autant plus grande que, pendant un temps donné, le même nombre d'hommes peut tirer une plus grande quantité de balles, car alors l'effet utile produit est plus considérable. Celui-ci se mesure généralement en multipliant le pour cent obtenu dans une cible de dimensions réglementaires par la rapidité du tir.

Cette rapidité est surtout très avantageuse avec les pou-

dres sans fumée qui permettent toujours de distinguer le but, et avec le mode actuel de combat, pendant lequel il y a intérêt à pouvoir tirer le plus grand nombre de balles possible sur l'adversaire pendant les courts instants où il sera obligé de se découvrir.

L'invention de la cartouche d'abord, puis le chargement par la culasse, en diminuant le temps nécessaire au chargement, ont permis de réaliser des progrès sensibles sous le rapport de la rapidité du tir. Mais l'adoption d'armes à tir rapide (armes à répétition), a surtout résolu le problème dans des conditions qu'on ne peut guère désirer meilleures à ce point de vue. Au contraire, on craint plutôt qu'en facilitant la consommation de nombreuses cartouches dans une période de temps très courte, on ne facilite le gaspillage des munitions et que, ensuite, les hommes ne restent désarmés au moment le plus critique du combat.

Pour obvier à cet inconvénient, il faut arriver à obtenir une discipline des feux telle que le soldat ne tire rapidement que lorsqu'on lui en donnera l'ordre. En outre, pour éviter qu'il manque de cartouches, on devra prendre des dispositions particulières pour assurer le ravitaillement en munitions pendant le combat des hommes qui se trouvent sur les lignes engagées; autrement dit, il faut s'arranger de manière à n'être pas obligé de restreindre la consommation de cartouches lorsqu'elle peut produire un effet utile, mais au contraire faire en sorte qu'elles ne manquent pas aux endroits où elles pourront faire besoin. La réduction du poids des cartouches facilitera la réalisation de cette mesure.

On objecte également que, dans la chaleur du combat, les hommes se laissant entraîner à tirer d'autant moins bien qu'ils tirent plus vite, on sera exposé à perdre en justesse ce que l'on pourra gagner en vitesse. A cela on peut répondre que les conditions du tir de combat ne paraissent pas devoir être modifiées parce qu'on tirera plus vite. D'ailleurs, il faut bien remarquer que l'on arrive à gagner du temps avec les armes à répétition, non parce qu'on consacre moins de temps au pointage, mais parce que l'on supprime pour un certain nombre de cartouches le temps le plus long de la charge. Néanmoins, on ne

saurait trop insister pour que, dans tous les cas, les tireurs visent convenablement.

Ce dernier résultat serait facilement atteint si l'instruction du tir était partout bien donnée. Il est inexplicable que, alors qu'on s'attache avec raison à une précision et à un ensemble remarquables pour le maniement d'armes, on ne s'inquiète nullement de faire prendre à l'homme, pour ainsi dire machinalement, par l'habitude, la position du tireur la meilleure, laquelle comprend les indications nécessaires pour viser bien et rapidement. En un mot, il faudrait arriver progressivement à ce que tout soldat ne sache prendre qu'une bonne position du tireur et une bonne ligne de mire, comme il arrive à prendre correctement et rapidement la position de croiser la baïonnette.

4° Facilité de maniement et légèreté de l'arme. — Pour être facile à manier, une arme doit être d'un poids convenable et convenablement réparti. Cette dernière condition est remplie lorsque le centre de gravité est placé uu peu en arrière de la hausse, sous laquelle se porte la main gauche dans le mouvement de la mise en joue. C'est lorsqu'on met en joue avec la baïonnette au bout du canon que la fatigue est la plus grande. Il faut que, dans ce cas, le centre de gravité se trouve placé dans le sens transversal, en arrière de la main gauche qui soutient l'arme, entre la hausse et le pontet.

On a dû chercher à donner au fusil le moindre poids possible, afin de ne pas fatiguer inutilement le soldat et de lui permettre d'être ainsi dans de meilleures conditions pour tirer. Il a fallu procéder à de longues et nombreuses expériences pour arriver à déterminer, le mieux possible, le poids de l'arme et de la cartouche, car il existe une relation entre le poids de l'arme, son recul, le poids de la balle et sa vitesse initiale, de sorte que l'on ne peut faire varier un de ces éléments sans modifier en conséquence un ou plusieurs des autres.

Mais, des quatre quantités ci-dessus, deux au moins (le poids de l'arme et la vitesse du recul) ne peuvent être fixées arbitrairement. Or, en désignant par P le poids de l'arme, par V la vitesse du recul, par p le poids de la balle et par v la vitesse initiale, on a, d'après un théorème de

mécanique bien connu, la relation $PV = pv$, c'est-à-dire que le poids de l'arme X par le recul est égal au poids de la balle x par la vitesse initiale. Il ressort de cette formule que. pour obtenir une arme à grande vitesse initiale, il y a intérêt à maintenir le fusil à un poids aussi élevé que possible.

Jusqu'à une époque assez récente, où l'on a trouvé le moyen d'augmenter la vitesse initiale en réduisant le calibre et le poids de la balle, on avait dû fixer par expérience le poids du fusil. On avait d'abord constaté que l'arme de $4^k,500$ (sans baïonnette) était trop lourde pour l'infanterie et l'on s'était efforcé de rester aux environs de 4^k300. Mais on finit par reconnaître que ce poids fatiguait excessivement les soldats les plus faibles, surtout depuis l'introduction du service obligatoire. On arriva donc à tomber d'accord pour abaisser le poids du fusil à 4 kilogr. environ, parce qu'on craignait, en admettant un poids plus faible, d'augmenter la vitesse du recul au point de rendre la fatigue du tireur inadmissible.

Actuellement que l'on possède une poudre progressive et bien stable, permettant d'obtenir une vitesse initiale considérable sans produire un recul trop violent, le poids de l'arme n'a plus d'autre limite inférieure que la nécessité de ne pas trop affaiblir les différents organes et les diverses parties. C'est ainsi que le nouveau fusil anglais ne pèse que $3^k,600$.

On avait également admis jusqu'à présent que la longueur du fusil avec baïonnette devait être suffisante pour permettre de tirer sur deux rangs, c'est-à-dire atteindre $1^m,70$ au minimum. Nous verrons plus loin que cette condition n'est plus nécessaire.

5° **Fonctionnement assuré de l'arme.** — Pour faire un bon service en campagne, l'arme doit être solide et simple. Dans ces conditions, l'instruction est plus facile à donner, il y a moins de chance d'erreur de la part du soldat; le défaut de complication du mécanisme diminue les causes de réparation ou d'arrêt du fonctionnement; le démontage et le remontage peuvent s'exécuter rapidement et facilement, ainsi que le nettoyage et les réparations; enfin, le prix de revient est moins élevé, considération qui, bien que secon-

daire, a son importance en raison du nombre considérable d'armes de chaque modèle dont il faut disposer avec les armées actuelles.

Le chargement par la culasse permet de charger l'arme dans toutes les positions du tireur : debout, à genou ou couché, sans poser l'arme à terre. Un raté ne peut passer inaperçu, car il n'est pas possible de charger de nouveau sans que le coup précédent ait été tiré.

Pour assurer au tireur une sécurité complète, l'arme ne doit donner lieu à aucun départ accidentel ni à aucun raté. De même, il est indispensable que les pièces du mécanisme soient à l'abri de l'encrassement provenant du tir et des dégradations causées par la poussière ou par l'humidité.

6° **Qualité des munitions.** — Avec des cartouches dont la poudre serait inégale ou de mauvaise qualité, la justesse et la portée seraient absolument livrées au hasard; il en serait de même si les cartouches n'étaient pas bien calibrées et leurs divers éléments bien ajustés et assemblés. En outre, des cartouches défectueuses amèneraient de fréquents ratés et pourraient compromettre la sécurité du tireur. Enfin elles nuiraient à la rapidité du tir.

Les autres conditions à exiger pour une bonne cartouche sont la solidité, la légèreté et une bonne conservation dans les magasins et les transports. Avec le tir rapide, la légèreté a une grande importance. Les conditions de simplicité de fabrication, auxquelles on tenait beaucoup autrefois, n'ont plus leur raison d'être aujourd'hui, étant donné les progrès de l'industrie. La question du prix de revient n'est également que secondaire, bien qu'ayant son importance en raison du nombre considérable de munitions qui est nécessaire.

La confection des cartouches actuelles est l'objet des plus grands soins et a atteint un haut degré de perfection; l'emploi des machines l'a rendue, en outre, suffisamment économique. Aussi ne produisent-elles que fort exceptionnellement des ratés ou des départs accidentels.

La cartouche à étui métallique est complète et assure une grande justesse; elle est plus simple que la plupart des autres, car elle supprime la rondelle de graisse et le papier-enveloppe de la balle ou *calepin*.

7° **Recul supportable.** — La vitesse du recul V ne pouvait, avant l'adoption des poudres nouvelles, être déterminée que par expérience. En la combinant avec le poids de l'arme, on avait reconnu qu'elle ne pouvait dépasser 3 mètres. On avait alors la formule PV = 12 = *pv*. Ce dernier terme devait être multiplié encore par un facteur dans lequel entrait le rapport du poids de la charge au poids de la balle et dont la fonction est mal connue, facteur que l'on négligeait d'ailleurs pour la facilité de la démonstration. On en déduisait que la vitesse initiale devenait d'autant plus grande que le poids de la balle était plus petit et réciproquement.

Donc, en admettant pour la balle le poids de 15 grammes qui est largement satisfaisant, et une vitesse initiale de 620 mètres, on a pour notre fusil modèle 1886 :

$$V = \frac{620 \times 0{,}015}{4{,}180} = 2{,}22 \text{ en chiffres ronds.}$$

Cette vitesse de recul est très admissible, puisqu'elle est inférieure à celle des anciens fusils, tout en assurant une vitesse initiale plus considérable. C'est cette diminution du recul que les soldats expriment en disant que le fusil mod. 1886 repousse moins.

CHAPITRE IV.

CONDITIONS A REMPLIR PAR LES ARMES A RÉPÉTITION.

Conditions générales. — Il est évident que les armes à répétition doivent remplir les conditions générales indiquées précédemment pour une bonne arme de guerre, et il n'y a aucune raison qui empêche d'obtenir avec les premières une grande justesse, une trajectoire tendue, une portée efficace, une grande puissance de pénétration, de bonnes cartouches. La rapidité du tir est naturellement assurée. Le mécanisme est peut-être un peu plus compliqué; mais il est encore suffisamment simple et solide; le poids ne dépasse pas celui de l'ancien fusil, grâce

à la réduction du calibre. Le fonctionnement de l'arme et sa facilité de maniement ne présentent aucun inconvénient.

Conditions particulières. — Mais, en dehors des conditions générales précédentes, une arme à répétition doit encore satisfaire aux desiderata suivants :

1° *Permettre le tir coup par coup avec une vitesse au moins égale à celle qu'on obtient avec les armes à chargement successif.*

Cette condition s'applique aux fusils avec magasin dans la crosse ou sous le canon, dont le rechargement du magasin exige un certain temps. Aussi, pour ne pas les mettre en état d'infériorité sous ce rapport, on a pris les dispositions voulues pour que les armes de ce genre puissent être chargées coup par coup et agir comme fusils à chargement successif jusqu'à ce qu'on ait trouvé le temps de recharger le magasin.

Dans les armes avec boîtes-chargeurs, le chargement successif n'est pas toujours possible, mais alors la rapidité du tir n'est pas mise en question.

2° *Fonctionner régulièrement, quelle que soit la rapidité du maniement.*

Il est clair que si l'on n'était pas certain d'arriver au moment voulu à la rapidité du tir que l'on a en vue, le résultat cherché ne serait pas atteint. Cela revient à dire que le mécanisme de répétition doit être simple, solide et en état de fonctionner dans les conditions d'emploi les plus difficiles. Les mouvements de la charge, aussi bien coup par coup qu'à répétition, doivent être réduits au minimum.

3° *Permettre facilement le passage du tir ordinaire au tir à répétition et réciproquement.*

Il va de soi que, dans l'émotion inséparable du combat, il ne faut pas exiger des hommes une manœuvre compliquée pour passer d'un genre de tir à un autre. On va même jusqu'à demander que le tir à répétition soit seul possible, et c'est ce qui a lieu avec les armes se chargeant au moyen de chargeurs.

Dans les autres armes, dont le magasin se charge par cartouches successives, il suffit en général de pousser dans un sens déterminé un levier de manœuvre pour passer

d'un genre de tir à un autre. Cette manœuvre, simple et rapide, permet de profiter des occasions, souvent très fugitives, qui se présentent d'utiliser le tir à répétition.

4° *Avoir un magasin fixé à demeure.*

On comprend, en effet, que, si le magasin présente des avantages, il doit être en état de fonctionner à tout moment, ce qui ne serait pas le cas si l'on était obligé de l'adapter à l'arme seulement au moment du besoin. C'est la condamnation des magasins mobiles ou chargeurs (1).

5° *Contenir dans le magasin un nombre de cartouches aussi grand que possible.*

On évite ainsi le rechargement trop fréquent du magasin. Mais, d'un autre côté, il suffit que ce nombre de cartouches soit suffisant pour assurer à un moment donné une grande rapidité au tir sans nuire à sa précision. Or, si ce nombre était trop élevé, il en résulterait pour le fusil un surcroît de poids qui fatiguerait le soldat et l'empêcherait de tirer avec précision.

D'ailleurs, avec les boîtes-chargeurs, permettant de regarnir le magasin aussi rapidement qu'on introduit une seule cartouche dans la chambre, il serait plutôt possible de réduire que de songer à augmenter le nombre des cartouches du magasin. Il faut remarquer d'ailleurs que, avec ce genre de magasin généralement adopté aujourd'hui, on ne peut le charger d'un nombre élevé de cartouches, non seulement sans augmenter sensiblement le poids de l'arme, mais surtout sans donner à ce magasin une saillie exagérée, gênante et nuisible au maniement du fusil. Aussi, sauf pour l'Angleterre et la Suisse, où la contenance du magasin est respectivement de dix et de douze cartouches, généralement le magasin n'est disposé que pour cinq, et même notre carabine ne contient que trois cartouches.

Mais, d'un autre côté, ce genre de chargement exige l'emploi de dispositifs particuliers, boîtes-chargeurs ou lames-chargeurs, qui constituent une dépense et un objet

---

(1) Se reporter au nota de la page 15 pour l'explication de ces termes. Nous désignerons exclusivement sous le nom de *boîtes-chargeurs* ou *lames-chargeurs* les récipients ou dispositifs permettant le chargement en une seule fois d'un certain nombre de cartouches.

inutile au tir, et dont, par suite, il faut restreindre le nombre. C'est pourquoi, en tenant compte de ces diverses considérations, il semble qu'un magasin contenant cinq cartouches est de capacité raisonnable et suffisante.

6° *Avoir un poids ne dépassant pas 4 kilogrammes.*

Il n'y a pas lieu de tenir à ce poids aussi strictement qu'avec les armes ordinaires, car, avec les fusils à répétition, les cartouches contenues dans le magasin ont naturellement pour conséquence d'augmenter le poids de l'arme. Cependant la réduction du calibre a facilité la solution du problème, en permettant de diminuer le poids du fusil et celui de la cartouche, en même temps que le chargement par boîte-chargeur donne la possibilité de limiter à un chiffre peu élevé le nombre des cartouches du magasin et, par suite, de donner à l'arme le poids jugé convenable.

Pourtant, si un poids élevé est réellement utile, il y aurait d'autant moins lieu d'hésiter à l'adopter que, comme on ne s'en servirait que pendant une certaine période du combat, pour peu de temps, à un moment où l'homme est surexcité, de sorte que la surcharge résultant de ce fait passerait inaperçue.

En outre, le poids de 4 kilogrammes avait pour but de faciliter la résistance à la force du recul, et comme cette force se trouve diminuée avec les nouvelles poudres, il paraît très possible de descendre au-dessous de ce poids sans inconvénient.

7° *Permettre un approvisionnement facile, même en marchant.*

Nous avons dit déjà que ce n'est pas le cas pour les magasins sous le canon ou dans la crosse. En revanche, les boîtes-chargeurs donnent pleine satisfaction sous ce rapport.

Il semble, en effet, que, si le magasin procure des avantages, il doit pouvoir fonctionner à tout moment, et qu'il n'est possible de le faire que si ce magasin peut être garni rapidement et facilement.

Il est à remarquer, d'ailleurs, que les fusils ne remplissant pas cette condition sont ceux qui ont été construits au début de l'adoption des armes à répétition, alors qu'on n'était pas bien fixé sur la valeur du principe de la rapidité du tir, que l'on ne cherchait pas à favoriser outre mesure.

8° *Eviter toute chance d'explosion et de déformation des cartouches dans le magasin.*

Cette condition indispensable pour éviter tout accident, aussi bien pendant le tir que dans les marches, a pu n'être pas remplie convenablement dans quelques-uns des premiers modèles d'armes à répétition, mais tous les types actuellement en service garantissent la sécurité du tireur et de l'arme sous ce rapport.

9° *Permettre de contrôler à tout moment la contenance du magasin.*

Cette condition, d'ailleurs secondaire, n'est remplie que pour les armes à boîtes-chargeurs. Ce serait, à la rigueur, un argument de plus en faveur de ces dernières.

Résumé. — Il n'existe pas un type d'arme à répétition qui réalise complètement les conditions précédentes, auxquelles on pourrait encore en ajouter d'autres suivant le point de vue auquel on se placerait. Cela tient à ce qu'on n'envisage pas partout la question de la même manière, et que ce qui est considéré comme un inconvénient pour certaines puissances peut, au contraire, passer pour une qualité chez d'autres. En outre, l'époque à laquelle ces armes, quoique d'adoption récente, ont été construites peut avoir également influé sur le modèle choisi, car des perfectionnements incessants ont été réalisés sous ce rapport, et les idées sur la question se sont plus nettement fait jour.

De l'ensemble de ces diverses considérations, auxquelles il faut ajouter encore la différence de tempérament, il résulte qu'aucune des puissances n'a adopté un fusil entièrement semblable à celui d'une autre. Pourtant, ainsi que nous le verrons plus tard, certains principes généraux ont fini par prévaloir.

CHAPITRE V.

DÉTERMINATION DES DIVERS ÉLÉMENTS.

Parties constitutives du fusil. — Quel que soit le modèle d'arme adopté, il doit forcément se composer des pièces indispensables pour remplir convenablement son but.

Ces pièces sont en général les suivantes :

1° Le *canon*, qui reçoit le projectile et doit être organisé de manière à imprimer la plus grande vitesse initiale possible à un projectile de poids donné;

2° La *boîte de culasse*, qui prolonge le canon auquel elle est vissée et sert à introduire la cartouche dans la chambre;

3° La *culasse mobile*, qui constitue l'appareil de fermeture et d'obturation;

4° Le *mécanisme de percussion*, qui sert à faire partir le coup;

5° Le *mécanisme de répétition*, pour les armes à répétition;

6° Les *organes de pointage*, pour diriger le projectile sur le but à atteindre;

7° La *monture*, qui supporte le canon et facilite le maniement de l'arme;

8° Les *garnitures*, qui, reliant le canon à la monture, servent à charger ou à protéger certaines parties de l'arme contre de trop rapides détériorations;

9° La *baïonnette*, qui a pour but de transformer le fusil en arme d'hast;

10° La *cartouche*, qui sert au chargement de l'arme et le facilite en réunissant le projectile, la charge et l'amorce.

§ 1. — CANON.

Canon. — Les canons de fusils ont été fabriqués en fer forgé jusqu'en 1863, époque à laquelle l'emploi des rayures força d'employer un métal suffisamment résistant pour empêcher l'usure des rayures. On a adopté alors l'acier fondu, de bonne qualité et très doux. Le canon du fusil mod. 1886 est en acier trempé.

On donne au canon une forme tronconique, avec une épaisseur plus grande au tonnerre, où se produit d'abord l'action de l'explosion de la poudre. Cette épaisseur doit être en rapport avec la pression des gaz de la poudre, qui va en diminuant depuis le tonnerre jusqu'à la bouche. Elle est déterminée non seulement par la condition de résister aux pressions intérieures, mais aussi par celle de résister aux flexions, qui sont très sensibles dans un tube long et

mince. Dans les fusils mod. 1874, le canon a à la bouche une épaisseur égale à un tiers du calibre (3mm environ), et une épaisseur double au tonnerre (deux tiers du calibre ou 7mm environ).

Dans les armes nouvelles de petit calibre, on donne au canon une épaisseur beaucoup plus grande qu'il n'est nécessaire pour résister aux pressions, car le fusil mod. 1886 a une épaisseur de 3mm,5 à la bouche (soit sept seizièmes du calibre) et 6mm au tonnerre (ou trois quarts du calibre). Mais on a voulu ainsi diminuer l'amplitude des vibrations provenant du tir et éviter les faussages qu'auraient pu amener trop facilement des chocs accidentels. La réduction

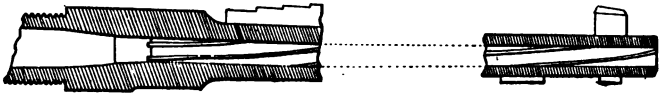


Fig. 13.

du calibre a donc permis de donner largement aux canons de fusil l'épaisseur nécessaire, sans dépasser le poids voulu pour l'arme (*fig.* 13). Il est d'ailleurs inutile d'aller trop loin sous ce rapport, puisque l'on peut trouver avantageusement l'emploi de la différence de poids en faisant porter à l'homme un plus grand nombre de cartouches.

Pour faciliter le vissage du canon dans la boîte de culasse, l'extrémité inférieure de ce canon ou tonnerre est disposée en forme de pans à l'extérieur et elle se termine par une partie filetée venant se visser dans la partie taraudée de la boîte de culasse.

Le canon est bronzé extérieurement pour éviter les reflets et aussi pour faciliter le nettoyage en campagne. Il porte généralement la hausse, le guidon et les tenons destinés à fixer la baïonnette, excepté dans les armes où le canon est muni d'un tube-enveloppe, comme en Allemagne, en Belgique, au Danemark, en Suisse, auquel cas toutes les parties précédentes sont fixées sur l'enveloppe extérieure du canon.

Tube-enveloppe. — L'échauffement considérable que peut produire un tir rapide dans le canon du fusil a

amené diverses puissances à protéger ce canon par un tube-enveloppe ou chemise en tôle d'acier, qui présente les avantages suivants :

1° La main du tireur est garantie du contact du canon. Cette précaution est nécessaire, mais on l'a obtenue de bien d'autres manières : par un protège-main en bois, en cuir, etc., qui ne recouvre que la partie du canon où le tireur est amené à placer la main gauche pendant le tir; par une disposition particulière de la monture qui entoure complètement le canon jusqu'à hauteur de la grenadière, etc. ;

2° Le canon est protégé contre les chocs extérieurs, contre les déformations du bois et contre les flexions produites par les parades du sabre-baïonnette. Mais, pour ne pas augmenter trop le poids de l'arme, on est obligé de donner au tube une épaisseur trop faible pour l'empêcher d'être faussé ou percé par les chocs ;

3° Les organes de pointage étant portés par l'enveloppe, les brasages sur le canon sont supprimés. Mais il y a de nombreuses chances de déplacement de la hausse et du guidon l'un par rapport à l'autre, d'où il résulte des erreurs de pointage; cet inconvénient très sérieux doit se produire facilement;

4° Le canon peut vibrer librement pendant le tir. Cette considération, très importante au point de vue de la justesse du tir, a été une des causes principales de l'adoption du tube-enveloppe. Mais, le canon étant isolé de l'air ambiant, l'échauffement du canon s'accroît à chaque coup et peut atteindre 600 degrés, de sorte que non seulement le soldat ne pourrait tenir le tube à cette température, mais que l'échauffement des rayures mettrait rapidement le canon hors de service. En outre, il se formerait de l'humidité et, par suite, de la rouille, dans le vide intérieur compris entre le canon et le tube.

Si l'on ajoute que, dans tous les cas, le tube-enveloppe constitue une augmentation de poids et de prix, et que cet organe exige un surcroît de temps et de soins pour le nettoyage et le démontage, on arrivera à conclure que les avantages qu'il procure sont bien inférieurs aux inconvénients qui en résultent. En outre, certains de ces avantages, tel que celui de la protection des doigts contre

l'échauffement, peuvent être obtenus d'une manière beaucoup plus simple.

D'après le docteur Hèbler, le tube-enveloppe doit être construit avec un métal et sur des bases telles : 1° que le canon puisse se dilater librement sous l'action de la chaleur et qu'il puisse se refroidir sur toute sa longueur; 2° qu'on puisse le tenir sans se brûler pendant un feu d'une durée quelconque; 3° qu'il ne soit pas facilement endommageable. Ces conditions sont telles qu'aucune des armes munies de tube-enveloppe ne les remplit et ne pourrait les remplir qu'au prix d'une dépense et d'une augmentation de poids assez sensibles.

Le tube-enveloppe ne paraît donc pas devoir être recommandé.

Longueur du canon et de l'arme. — *La longueur du canon* doit être suffisante pour assurer à la balle les meilleures qualités balistiques, c'est-à-dire pour lui permettre de parcourir son trajet dans l'air dans d'excellentes conditions, après avoir pris complètement l'impulsion que lui communiquent les rayures pendant son parcours dans l'âme. Avec les conditions actuelles de chargement, l'expérience démontre qu'une longueur de 80 calibres ($0^m,64$) est suffisante pour l'âme. On ne gagne presque rien en vitesse initiale en allongeant l'âme au delà de cette limite.

On a admis jusqu'à présent que la *longueur du fusil* doit être suffisante pour permettre d'exécuter sans danger des feux sur deux rangs. Or, dans la position de *joue*, l'épaule droite de l'homme du deuxième rang est à environ $0^m,60$ ($0^m,50$ rigoureusement) de l'extrémité antérieure de l'épaule gauche de l'homme du premier rang. Il en résulte qu'une longueur de $1^m,10$ est bien suffisante pour le fusil, laquelle varie entre $1^m,20$ et $1^m,35$ dans l'armement actuel. Si, de cette longueur, on déduit la *longueur de la couche*, c'est-à-dire la distance qui sépare le talon de la crosse du canon, fixée à $0^m,49$ et basée sur la conformation d'un homme de taille moyenne, on arrive à trouver que la longueur du canon ne peut pas être inférieure à $0^m,61$; pour notre fusil modèle 1886, qui a $1^m,307$ de longueur, elle est de $0^m,80$, ce qui correspond à 100 calibres, et pourrait sans inconvénient être réduite de

$0^m,16$. On peut remarquer que, pour la carabine de cavalerie dont la longueur du canon est de $0^m,4534$ (57 calibres environ), la vitesse initiale n'est inférieure que de 10 mètres à celle du fusil, qui est de 620 mètres.

Dans les transformations successives de l'armement, on a cherché longtemps à conserver au fusil armé de sa baïonnette une longueur de $1^m,90$, qu'on jugeait indispensable pour en faire une arme d'hast encore suffisante au deuxième rang pour repousser les charges de cavalerie. Par suite, la *longueur de la baïonnette* devait s'accroître d'autant plus que diminuait celle du canon. Mais aujourd'hui que l'on compte surtout sur le feu pour repousser les charges, une longueur de $1^m,20$ étant suffisante pour le fusil, rien n'empêche d'abaisser la longueur de la baïonnette à $0^m,45$ environ, ce qui donne une longueur totale de $1^m,65$, satisfaisante dans tous les cas. On peut même constater, comme nous le verrons plus loin, qu'un grand nombre des fusils actuels, surtout parmi les plus récemment adoptés, restent encore bien au-dessous de cette longueur, car il y en a de $1^m,45$ à $1^m,825$.

Nous croyons même que, pour réaliser l'unité d'armement, c'est-à-dire n'avoir qu'un modèle d'armes portatives (en supprimant les carabines et les mousquetons), on pourrait se borner à donner au canon la longueur suffisante pour assurer à la balle les meilleures propriétés balistiques (80 calibres), sans se préoccuper du tir sur deux rangs, qui sera l'exception à l'avenir. D'ailleurs, nous avons vu que, avec une arme de 1 mètre de long, on pourrait sans inconvénient tirer sur deux rangs, et, avec le calibre de $6^{mm},5$, un canon de 80 calibres n'aurait que $0^m,52$ de longueur, ce qui, avec la longueur de la couche de $0^m,49$ qu'il faut ajouter dans tous les cas au canon, donnerait le total de $1^m,01$, remplissant ainsi toutes les conditions exigées. Nous avons déjà fait remarquer que notre carabine, bien que n'ayant que 57 calibres, n'en possédait pas moins des qualités balistiques presque équivalentes à celles du fusil, et d'ailleurs les propriétés balistiques ont été en général notablement augmentées avec les nouvelles poudres.

En même temps, en diminuant la longueur du canon, on faciliterait le forage et le rayage d'un canon de calibre

très réduit (5mm par exemple) et on allégerait le poids de l'arme, qui serait ainsi moins embarrassante et fatigante à porter dans les marches. Enfin, la question du tir sur deux rangs serait facile à résoudre dans tous les cas, en admettant que, lorsqu'il devrait avoir lieu exceptionnellement, le premier rang tirerait à genoux, tandis que le second resterait debout.

Calibre. — On mesurait autrefois le calibre des armes à feu lisses par le nombre de balles à la livre employées pour le tir. Le calibre des canons rayés s'exprime par le diamètre en millimètres.

Ainsi que nous l'avons indiqué en passant, le calibre des armes à feu portatives s'est abaissé de plus en plus à la suite de l'adoption des rayures et de poudres plus efficaces, et cela tout en améliorant les propriétés balistiques. Mais il y a pourtant à cette réduction une limite au-dessous de laquelle les conditions obtenues ne seraient plus satisfaisantes, et comment peut-on déterminer ce calibre minimum?

En mesurant autrefois le calibre par le poids de la balle, on tenait compte de ce que, en raison de la force du recul, ce facteur était alors le plus important. On sait, en effet, que l'inflammation de la poudre développe dans l'intérieur du canon une force qui, agissant dans tous les sens, lance le projectile en avant où il rencontre le moins de résistance et pousse le fusil en arrière contre l'épaule du tireur, qui est obligé de réagir pour ne pas subir un effet de *recul*. En vertu d'un théorème de mécanique prouvant que la réaction est égale à l'action et se produit en sens inverse de cette dernière, il résulte que les quantités de mouvement dont l'arme et la balle sont animées ont même valeur, c'est-à-dire que si le poids de l'arme devenait égal à celui du projectile, l'effet du recul serait précisément semblable à celui de ce dernier.

Or la vitesse du recul, que nous appellerons V, faisant éprouver au tireur une certaine fatigue, il s'agissait avant tout de déterminer la limite à admettre pour cette vitesse, limite qui ne peut être fixée que par expérience. Le fusil devant être tiré à l'épaule et à bras, il est bien évident que sa vitesse de recul doit être proportionnée à la résis-

tance de l'épaule et du bras, c'est-à-dire à la force de l'homme auquel il est destiné. On a admis que cette vitesse ne devait pas dépasser 3 mètres pour un homme de force moyenne.

Mais il y a encore d'autres éléments qui viennent influer sur la fatigue du tireur, tels que le poids de l'arme P, la nature de la poudre, la pente de couche, etc. En ne tenant compte que de la vitesse du recul et du poids de l'arme, qui sont les deux facteurs réellement importants en pareil cas, on peut admettre que, le mouvement de recul se transmettant à l'épaule par un système à peu près rigide, la fatigue est d'autant plus forte que V est plus grand, et par suite que P V est plus fort.

Nous avons indiqué comment l'on a déterminé $P = 4^k$ environ et $V = 3^m$, ce qui donne 12 environ pour le produit P V. Nous avons vu aussi que la rapidité du tir et la tension de la trajectoire exigent : 1° des cartouches aussi légères que possible; 2° un poids élevé de la balle par unité de section (1); 3° une grande vitesse initiale. De ces deux dernières conditions, il résulte que, pour un poids donné de la balle, il y a intérêt à avoir une vitesse maximum et une section minimum.

Dans les fusils construits de 1866 à 1885 environ, on n'avait pu obtenir que le calibre de 11^{mm}, que l'on avait déduit de la formule $P V = p v$, en admettant une balle de 25 grammes et une vitesse initiale de 450 mètres, parce qu'on avait reconnu par l'expérience et le calcul que c'étaient les résultats les meilleurs qu'il fût alors possible de réaliser. En effet, il fallait, au point de vue des propriétés balistiques, donner à cette balle de 25 grammes une forme aussi allongée que possible pour s'approcher de la longueur de trois calibres; mais on reconnut que, en dépassant pour cette longueur deux calibres et demi, on serait obligé de diminuer le pas des rayures, et que cette diminution, avec une balle en plomb mou, aurait pour conséquence de faire franchir les rayures à cette balle.

---

(1) Le poids par unité de section de la balle $\frac{p}{s}$ est ce qu'on appelle le coefficient balistique.

C'est en s'inspirant de ces diverses considérations et expériences que l'on arriva à donner en France, à la balle du fusil modèle 1874, une longueur de $27^{mm},75$ pour un poids de 25 grammes. On peut voir, par le tableau de la page 18, que la plupart des armées européennes adoptèrent alors, pour leur fusil, un calibre se rapprochant sensiblement de 11^{mm}, avec une balle du poids de 25 grammes environ et une longueur de 2 calibres et demi.

Mais l'adoption des nouvelles poudres sans fumée a profondément modifié les conditions précédentes, en donnant une vitesse initiale beaucoup plus grande. En outre, l'adoption des armes à répétition, en augmentant la rapidité du tir exige une balle beaucoup plus légère; enfin l'emploi de l'acier pour les canons permet de donner à la balle une longueur supérieure même à 4 calibres et, pour l'empêcher de franchir les rayures dont le pas a été diminué, on fabrique cette balle en plomb durci et on l'entoure d'une chemise métallique.

On a donc dû rechercher, pour ces conditions nouvelles, le poids de la balle et le calibre le plus convenable à adopter.

Avec une vitesse donnée, on ne peut évidemment augmenter le rapport $\frac{p}{s}$ sans augmenter les pressions développées dans l'intérieur du canon, et l'on s'est arrêté à 31 grammes pour ce rapport. Avec une vitesse initiale supérieure à 530 mètres, il est indispensable d'envelopper la balle, même en plomb durci, d'une chemise en métal plus dur (acier, cuivre, maillechort, etc.), pour qu'elle ne subisse pas un gonflement et ne prenne pas un forcement trop énergique, dont la justesse de l'arme souffrirait. Il faut donc, non seulement ne pas dépasser 31 grammes pour le rapport $\frac{p}{s}$ et avoir des balles avec enveloppe résistante, mais encore choisir convenablement la poudre pour que l'on puisse obtenir des vitesses initiales allant jusqu'à 700 mètres, sans que les pressions de l'âme aient rien d'exagéré.

Ces diverses données permettent d'avoir, pour une vitesse initiale de 650 mètres, une balle du poids de $15^{gr},5$, un calibre de $8^{mm},2$ et une longueur de 4 calibres.

Dans notre fusil modèle 1886, on a :

$$V = 620;\ p = 15\ \text{gr.};\ \frac{p}{s} = 29;\ C = 8,$$

c'est-à-dire des conditions très satisfaisantes sous tous les rapports.

De 1885 à 1890, on s'en est tenu au calibre de 8mm ou à un calibre très approché, pour les fusils adoptés dans les diverses armées européennes, ainsi que permet de le constater l'examen du tableau d'ensemble de la page 18.

Mais, ainsi que nous l'avons indiqué déjà (page 20), le dernier mot sur la réduction du calibre n'est pas dit, et c'est par expérience uniquement que l'on cherche à déterminer, pour une poudre donnée, le calibre le plus convenable, satisfaisant aux conditions balistiques les meilleures.

En résumé, on a procédé de diverses manières, suivant la nature des armes et l'espèce de poudre, pour fixer le calibre :

1° Avec les armes à feu lisses et un projectile sphérique, on tenait compte de la force du recul presque uniquement ;

2° Avec les armes se chargeant par la culasse et les anciennes poudres, on déterminait le calibre en déduisant, de la formule $PV = pv$, le poids et la vitesse le plus convenables pour la balle, puis de ce poids le calibre satisfaisant le mieux aux conditions balistiques voulues pour la balle ;

3° Avec les armes se chargeant par la culasse, notamment avec les fusils à répétition et les poudres dites sans fumée, on est parti du rapport $\frac{p}{s}$ pour en déduire toutes les autres données, en les combinant pour le mieux ;

4° Actuellement, en tenant compte d'ailleurs des résultats précédemment acquis, on paraît vouloir arriver, uniquement par l'expérience, à trouver le calibre le plus réduit, répondant de la manière la plus satisfaisante à l'ensemble des conditions de toute nature voulues pour l'arme.

En cherchant à réduire de plus en plus le calibre, on avait en vue de réaliser les principaux avantages suivants :

1° La trajectoire est beaucoup plus tendue, et l'on a constaté qu'à toutes les distances les flèches maxima sont sensiblement moins élevées dans les nouveaux fusils ;

2° Les munitions sont beaucoup plus légères, d'un tiers

environ, ce qui permet d'en faire porter davantage à l'homme sans le surcharger : 120 en France au lieu de 78 ;

3° La justesse est environ moitié plus grande, en raison de la plus grande vitesse initiale ;

4° L'influence du vent est bien atténuée, ce qui tient à l'augmentation du poids de la balle par unité de section ;

5° Les effets de pénétration sont beaucoup plus considérables, ainsi que nous le ferons ressortir en parlant des cartouches ;

6° La force du recul est diminuée, grâce à la diminution du poids de la balle et de celui de la charge ;

7° Le pas des rayures est réduit en proportion du calibre, ce qui a pour conséquence d'allonger le trajet de la balle dans le canon.

La réduction du calibre présente cependant les inconvénients suivants :

1° Il est difficile de donner à la balle une rotation assez énergique pour qu'elle conserve bien son mouvement dans l'air.

Cet inconvénient doit être tout relatif, ou dans tous les cas bien léger ou bien exceptionnel, puisque la justesse et la pénétration sont plus grandes ;

2° La fabrication et le nettoyage de l'arme sont moins faciles.

Cette considération n'a pas arrêté la Suisse et l'Italie, et il est certain que les progrès de la science et de l'industrie viendront facilement à bout des difficultés que pourra présenter la construction ;

3° Les vibrations sont accrues.

C'est inévitable, mais il ne manque pas de moyens pour atténuer l'influence des vibrations ;

4° Les pressions sont très sensiblement augmentées.

Il s'agit précisément d'avoir une poudre convenable pour obtenir une bonne vitesse initiale sans dépasser les pressions admises pour l'âme du canon.

En résumé, les avantages de la réduction du calibre sont sérieux et importants ; les inconvénients, très légers et très relatifs, sont faciles à surmonter. Les résultats obtenus jusqu'à présent dans cette voie ne peuvent qu'engager à y persévérer jusqu'à ce qu'il soit établi qu'on est arrivé au point qu'il y aurait danger à dépasser. L'obstacle le plus

sérieux à ce point de vue est la nécessité de laisser au projectile une masse suffisante pour mettre immédiatement hors de combat, pendant un temps assez long, l'homme ou les animaux qu'il atteint.

Rayures. — On donne ce nom aux rainures creusées en forme d'hélice dans l'âme des diverses bouches à feu et destinées à guider la marche du projectile dans l'air, en vue de lui communiquer le mouvement de rotation qui lui est nécessaire pour combattre l'influence déviatrice de la résistance de l'air. On sait en effet que lorsqu'un corps tourne sur lui-même avec une grande vitesse, les forces centrifuges maintiennent dans tous les cas l'axe du corps parallèle à lui même. Ainsi, avec les rayures, la balle se trouve ramenée à chaque instant sur sa direction normale et ne peut s'en écarter que très légèrement.

Théoriquement, le mouvement de rotation produit par les rayures devrait assurer la justesse du tir d'une manière presque absolue. Mais diverses causes, dont la principale est le défaut de centrage de la balle, ont pour effet de déranger sa régularité primitive.

Les projectiles lancés par les armes rayées prennent dans l'intérieur de l'âme un mouvement de rotation très rapide, qui s'établit autour de l'axe du canon, et qui se continue librement dans l'air, après que le corps tournant a quitté l'arme. Si le projectile est parfaitement centré par rapport à l'axe existant, aucune déviation ne se produit, la trajectoire est régulière et le tir a de la précision. Si, au contraire, le centrage est défectueux, le projectile est entraîné en dehors de sa voie par les plus grandes forces centrifuges, l'axe est dévié, la rotation devient plus ou moins irrégulière, et les écarts du tir sont plus ou moins sensibles.

Donc, pour obtenir de la justesse dans le tir, il faut employer des projectiles réguliers et homogènes, centrés dans le canon, et prenant dans l'âme un mouvement de rotation très rapide autour de leur axe.

Les seuls projectiles employés actuellement sont les projectiles allongés, qui donnent lieu à une déviation particulière et constante, dont on ne connaît pas bien la cause, et qui a reçu le nom de *dérivation*. On appelle ainsi

le déplacement latéral du centre de gravité du projectile par rapport au plan de tir. Ce mouvement est d'autant plus faible que la trajectoire est plus tendue, le projectile plus allongé et la distance moins grande. On le considère comme négligeable dans les armes à feu portatives.

Chaque modèle d'armes a pour ainsi dire des rayures différentes comme profil et comme tracé. Mais quel que soit le système de rayures, celles-ci doivent toujours être parallèles entre elles dans toute leur longueur pour une même arme, afin que l'action des unes ne vienne pas contrarier celle des autres, sinon le projectile serait soumis à des efforts de nature à compromettre sérieusement sa résistance.

Pour une vitesse initiale donnée, la vitesse de rotation du projectile, et par suite sa stabilité dans l'air, dépend de l'inclinaison finale des rayures, qui constitue par suite l'élément le plus important dans le tracé intérieur du canon.

Pas. — Le tracé autour duquel s'adapte le profil est toujours héliçoïdal. Le *pas* de l'hélice directrice ou de la rayure est la longueur sur laquelle elle fait un tour complet dans l'âme.

Dans les armes portatives, le *pas est constant*, c'est-à-dire que le développement de la courbe directrice des rayures est une ligne droite, ou mieux que l'inclinaison de la courbe directrice sur la génératrice de l'âme est constamment la même. Par suite, l'inclinaison finale est déterminée par le pas des rayures.

Les rayures à pas constant sont d'une exécution facile et simplifient l'organisation du projectile, mais elles se prêtent mal à l'obtention des grandes vitesses initiales. Pourtant elles sont admises pour les armes portatives, parce que les balles sont d'un métal assez mou pour se gonfler par inertie sous le choc de l'explosion; elles pénètrent alors dans les rayures dont elles épousent la forme sur une longueur de 2 centimètres.

On emploie maintenant de préférence pour les bouches à feu de l'artillerie les *rayures progressives*, dans lesquelles le pas de l'hélice directrice diminue progressivement depuis la culasse jusqu'à la bouche du canon; en conséquence,

le développement de cette rayure sur un plan, au lieu d'être une droite, comme dans la rayure à pas constant, est une ligne courbe. Les rayures progressives feraient subir aux balles des déformations telles que celles-ci ne posséderaient plus aucune régularité dans leur trajet dans l'air. Elles ne pourraient convenir, pour les fusils, que dans le cas où l'on ferait usage de balles analogues aux obus (balle Pralon), dont le forcement serait produit par une ceinture de cuivre.

Le pas des rayures doit être d'autant plus petit que la vitesse du mouvement de rotation de la balle autour de son axe de figure est plus grande, que la balle est plus allongée et que le calibre est plus petit. Jusqu'à l'adoption du calibre réduit, le pas des rayures des diverses armes en service variait de 49 à 70 calibres ; en allant au delà, la vitesse de rotation aurait été trop faible pour assurer à l'axe de la balle une direction parallèle à elle-même ; avec un pas plus court, on était exposé à voir la balle sortir des rayures. C'est pourquoi on a admis le pas de 50 calibres ($0^m,55$) pour le fusil mod. 1874 et pour le Mauser.

Mais l'adoption de balles en plomb dur, recouvertes d'un métal plus résistant, a permis de raccourcir sensiblement le pas. Ainsi l'on a admis 30 calibres ($0^m,24$) pour le pas du fusil mod. 1886, c'est-à-dire un pas raccourci de plus de moitié. C'est d'ailleurs l'expérience seule qui, dans les différentes armes, peut servir à fixer la valeur du pas.

La diminution du pas produit une plus grande justesse de tir, bien qu'elle entraîne l'augmentation des résistances passives, en accroissant par suite les pressions et les vibrations du canon.

Il n'est pas nécessaire d'ailleurs que l'âme soit rayée dans toute sa longueur. On a constaté que les rayures peuvent, sans nuire à la justesse du tir, ne commencer qu'à une certaine distance du point où la balle se trouve au moment du départ du coup. Néanmoins, pour les armes à feu portatives, le canon est en général rayé sur toute sa longueur.

Nombre. — Le nombre des rayures était très variable dans les armes anciennes, mais on n'est pas bien fixé sur l'influence que ce nombre peut exercer sur la justesse du tir. C'est pourquoi, une longue expérience ayant prouvé qu'il y a avantage à ne pas trop multiplier les rayures, on

s'est en général arrêté au nombre de 4 et l'on ne dépasse pas celui de 7 dans les armes modernes. Il est évident d'ailleurs que, plus le calibre est petit, plus il y a intérêt à réduire le nombre des rayures. Pourtant, jusqu'alors on n'est pas descendu au-dessous de trois.

Largeur. — La largeur des rayures dépend du forcement, mais doit avant tout faire entrer la balle dans les rayures. Avec les armes actuelles, il n'y a plus intérêt à avoir une largeur aussi grande qu'avec les premières armes rayées; il suffit que les nervures de la balle résistent au frottement que leur font subir ces rayures à l'intérieur du canon ; or ce frottement étant d'autant plus grand que le pas de la rayure est plus petit, la largeur de la rayure doit être en rapport avec son inclinaison. Aussi reconnaît-on que les rayures larges sont plus avantageuses, parce que les nervures qu'elles font naître sur le projectile sont plus solides. La largeur des rayures de notre fusil mod. 1886 est double de celle des *cloisons* (intervalles des rayures); dans le fusil mod. 1874, les pleins sont égaux aux vides.

Dans les nouveaux fusils construits à l'étranger, la largeur des rayures est tenue à peu près dans les mêmes conditions que pour notre fusil mod. 1886.

Profondeur. — Les premières rayures avaient une grande profondeur, parce que le fond servait à loger l'encrassement. Mais celui-ci n'existant pour ainsi dire plus, il suffit de donner à la rayure la profondeur nécessaire pour que le forcement se produise d'une manière complète, mais sans excès. Avec une profondeur trop grande, il y a un frottement trop considérable et, par suite, du travail perdu. Si la profondeur est plus faible, les rayures sont bien vite comblées par l'encrassement. Elle dépend aussi de la dureté du métal de la balle; c'est ainsi qu'on a pu la réduire à $0^{mm},15$ dans le fusil 1886, alors qu'elle était double dans le fusil 1874.

Avec l'emploi du calepin graissé pour la cartouche, on eut recours à des rayures à *profondeur progressive*, allant en décroissant de la culasse à la bouche du canon, pour compenser l'usure du calepin par une réduction équivalente des dimensions de l'âme. On a conservé, dans certaines armes, cette profondeur progressive, soit pour la

raison précédente, soit pour diminuer la résistance au départ, et par suite l'intensité des vibrations. Mais c'est là une complication dont on ne voit pas bien la raison d'être aujourd'hui.

Dans les fusils construits depuis 1886, la profondeur des rayures varie de $0^{mm},10$ (Suisse) à $0^{mm},35$ (Belgique).

Sens des rayures. — Le sens dans lequel tournent les rayures n'a aucune influence sur l'action de celles-ci lorsque l'arme est symétrique, ce qui est le cas le plus général, et c'est ce qui explique qu'il diffère souvent dans des armes du même modèle. Pourtant, presque toutes les armes sont rayées à droite, c'est-à-dire qu'en regardant dans le canon par l'une de ses extrémités, on voit la rayure supérieure s'éloigner vers la droite. L'arme serait rayée à gauche si la rayure s'écartait vers la gauche.

Mais lorsque l'arme est dissymétrique, il faut rayer l'arme du côté opposé à la déviation, car alors les vibrations produisent une déviation tantôt à droite, tantôt à gauche, suivant la longueur du canon. C'est ainsi que le fusil mod. 1874 a été rayé à gauche, pour établir une sorte de compensation entre la dérivation qui se produit à gauche, et l'écart horizontal dû à la dissymétrie de cette arme à verrou, qui se produit à droite. A 1000 mètres, ces deux écarts s'annulent.

Tracé des rayures. — Il existe une grande variété de tracés pour les rayures, mais nous ne parlerons que des trois principaux types actuellement en usage :

1° Le type à pas constant adopté en France et pour la plupart des armes portatives étrangères; le fond de la rayure est un arc de cercle dont le centre est sur l'arc du canon (*fig.* 14); un arrondi, facilitant le nettoyage, raccorde le fond de la rayure au flanc. Les arêtes vives ont été abattues pour diminuer, autant que possible, la déformation de la balle pendant son parcours dans le canon;

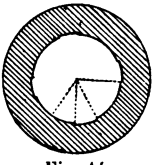


Fig. 14.

2° Le type dans lequel la section droite de l'âme est une figure polygonale à arêtes abattues et dont la paroi intérieure du canon est engendrée par cette figure, dont les sommets décrivent une hélice et dont le centre est sur l'axe du canon.

La *rayure Withworth*, dérivant de l'hexagone, en est le prototype (*fig.* 15). Le *tracé Henry*, qui en est une modifi-

Fig. 15.

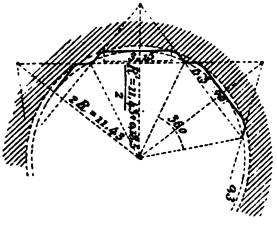


Fig. 16.

Fig. 17.

cation, a pour point de départ l'idée de multiplier les surfaces directrices et de faciliter la pénétration des côtes saillantes dans le bourrelet du projectile. Cette rayure dérive du polygone étoilé de sept côtés, mais, en assurant les avantages précédents, elle présente l'inconvénient d'être d'une exécution difficile et de s'user très vite (*fig.* 16).

La *rayure Westley-Richard* (*fig.* 17), dérivant de l'octogone, facilite le forcement des balles, en intercalant une petite cloison à chaque angle du polygone.

La *rayure Lée-Metford* (*fig.* 18) du fusil anglais actuel dérive de l'heptagone; elle est produite par des arcs de

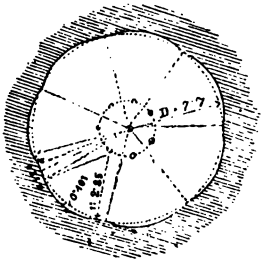


Fig. 18.

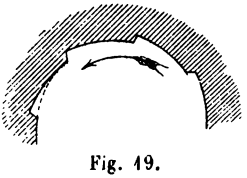


Fig. 19.

cercle décrits d'un centre situé entre le centre de la circonférence et celle-ci;

3° Le *profil américain*, en dents de scie (*fig.* 19), essayé pour les armes de petit calibre.

Chambre. — La chambre, qui termine l'intérieur du canon, sert à loger la cartouche prête à tirer. Son tracé répond au modèle de la cartouche dont elle doit épouser la forme aussi exactement que possible. Avec les cartouches à bourrelet, il existe une feuillure à l'entrée de la chambre. Le logement du collet de l'étui est limité par une butée tronconique qui se raccorde avec le logement de la balle.

Tonnerre. — C'est la partie renforcée du canon où se produit l'explosion de la charge.

Tracé intérieur. — Le tracé intérieur du canon doit être observé avec la plus rigoureuse exactitude, et les tolérances de fabrication doivent être réduites au minimum, afin d'assurer à l'arme les meilleures conditions de justesse pour le tir.

§ 2. — BOITE DE CULASSE.

La boîte de culasse, qui prolonge le canon, est destinée à loger la culasse mobile et à faciliter son fonctionnement. C'est une pièce en acier fondu, qui est généralement considérée comme faisant partie constitutive du canon, auquel elle est réunie à demeure en manufacture par un bouton fileté que l'on visse dans un écrou pratiqué à sa partie antérieure; des pans ménagés à sa partie supérieure facilitent l'opération du vissage. Il est interdit aux hommes de séparer la culasse mobile du canon.

Elle présente généralement la forme d'un cylindre se terminant par une queue de culasse qui réunit la boîte à la monture par une vis. Suivant le mode de chargement, une ouverture est pratiquée, soit sur la droite pour les fusils à chargement successif, soit de part en part pour le chargement par chargeur.

Dans certaines armes à répétition, la boîte de culasse présente à sa partie inférieure le logement du mécanisme de répétition.

Boîte de culasse du fusil modèle 1886 (*fig.* 20). — Dans la partie supérieure de la boîte de culasse, on distingue : le contour extérieur cylindrique, entaillé en dessous pour le passage du tube-arrêt de piston; son chanfrein et la fente

de repère du chanfrein ; à l'intérieur, l'écrou B pour le bouton du canon ; le logement C des tenons de tête mobile, les épaulements d'appui des tenons et leurs rampes symé-

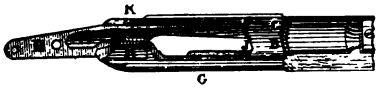


Fig. 20.

triques ; l'âme cylindrique avec ses trois entailles, dont deux pour le passage des tenons et une pour le passage de l'extracteur; la fente supérieure, l'échancrure E pour le rabattement du cylindre, la tranche antérieure de l'échancrure, qui se prolonge vers la partie supérieure de la boîte par la rampe de dégagement J; la tranche postérieure de l'échancrure et sa rampe hélicoïdale; la rainure latérale pour l'échappement des gaz; le trou taraudé pour la vis-éjecteur; le passage du tenon inférieur de tête mobile; la butée D de la culasse mobile; le logement de la queue d'auget; la fente pour la tête de gâchette; à l'arrière, la queue de culasse H avec le trou taraudé de vis de culasse et le trou taraudé de vis postérieure de sous-garde.

A la partie inférieure de la boîte de culasse, le logement du système de répétition est formé par deux joues latérales et une face antérieure. Dans celle-ci l'on remarque : en avant, le logement de l'extrémité du fût, l'encastrement de tenon d'attache du fût, le ressaut contre lequel porte la tranche du tube-arrêt de piston, le trou pour le passage des cartouches; en arrière, l'encastrement du tenon d'attache du corps de mécanisme, la fente pour le passage de l'arrêt de cartouche.

Les deux joues de la boîte de culasse laissent entre elles, à la partie inférieure, une large ouverture pour le passage du système de répétition, le logement du corps de mécanisme et celui de la feuille antérieure du pontet. Elles sont percées, la joue gauche, d'un trou non taraudé; la joue droite, d'un trou taraudé pour la vis de mécanisme. A l'arrière, elles se terminent par deux faces inclinées planes, contre lesquelles prend appui la tranche antérieure de la crosse. A l'intérieur, elles présentent chacune un ressaut, qui sépare la partie inférieure du logement du mécanisme

de la partie supérieure où se meut l'auget; on remarque, en outre, vers l'avant, les deux butées qui limitent le mouvement ascensionel de l'auget. On y distingue encore, dans la joue droite A, les deux échancrures pour le bouton du levier de manœuvre et, à l'intérieur, l'évidement pour le passage du butoir d'auget.

La boîte de culasse porte la *vis-éjecteur* et la *vis de mécanisme*.

§ 3. — MÉCANISME DE FERMETURE OU CULASSE MOBILE.

Conditions générales. — Les conditions à remplir par un bon mécanisme de fermeture de culasse ou, autrement dit, par la *culasse mobile*, sont en principe les suivantes :

1° Être simple, solide, d'un maniement et d'un entretien faciles; fonctionner régulièrement en toutes circonstances, même lorsqu'il est rouillé, couvert de poussière et soumis à un tir rapide et prolongé;

2° Les mouvements de la charge, en petit nombre, ne doivent pouvoir s'exécuter que dans un ordre déterminé, et pour ainsi dire mécaniquement;

3° Les mouvements servant à ouvrir ou à fermer la culasse doivent produire automatiquement, non seulement l'armé du système de percussion, mais encore l'extraction et l'éjection de l'étui de la cartouche tirée. Ces mouvements sont généralement au nombre de trois : ouvrir le tonnerre, placer la cartouche, fermer le tonnerre;

4° Assurer une obturation complète et durable pour le tir. Avec les cartouches à étui métallique, c'est cet étui qui assure l'obturation dans des conditions très satisfaisantes.

Classification. — Pour permettre l'étude des divers appareils de fermeture de culasse, dont il existe de nombreux systèmes, on les divise généralement en deux classes :

1° Les *armes* à culasse mobile par glissement, ou *à culasse glissante*, qui sont dites *à verrou* lorsque le glissement a lieu parallèlement au canon, ou *à tiroir* lorsque le glissement est perpendiculaire au canon;

2° Les *armes* à culasse mobile par rotation, ou *à culasse tournante*, qui se subdivisent elles-mêmes en deux catégo-

ries, suivant que l'axe de rotation ou *charnière* de la culasse mobile est perpendiculaire ou parallèle à celui du canon.

Armes à verrou. — Dans ce système, la fermeture est obtenue au moyen d'un cylindre ou culasse mobile, qui peut se déplacer en arrière et en avant, à la manière d'un verrou, et qui contient l'appareil de percussion.

La culasse mobile est maintenue dans la position de fermeture, soit par un levier de manœuvre qui se rabat dans une échancrure de la boîte de culasse, soit par des tenons qui viennent s'engager dans des mortaises pratiquées pour les recevoir.

On a reproché aux premières armes à verrou de rendre possible le déculassement, parce que la cartouche pouvait prendre feu au moment où le cylindre achevait de la pousser dans le canon, avant que le levier ne fût complètement rabattu. Mais cette crainte n'a plus sa raison d'être avec les fusils actuels, dans lesquels le percuteur ne fait pas saillie en avant de la tranche antérieure du verrou et où l'on a rendu impossible un choc trop brusque de cette tranche contre la cartouche. On a pris les dispositions voulues pour que le levier ne puisse se porter en avant que si ce levier est rabattu; en outre, la course longitudinale du verrou est limitée par une portion arrondie ou inclinée, qui permet à la tête mobile de n'arriver que graduellement et sans choc à sa position finale.

On peut ramener le cylindre en arrière, pour ouvrir la culasse, soit en le détournant de 1/4 ou 1/6 de tour pour le dégager de ses appuis, comme en France et dans la plupart des fusils étrangers, et en achevant le mouvement de rotation par un mouvement direct, soit simplement par un mouvement direct, comme en Autriche et en Suisse. La fermeture de culasse a lieu par la combinaison inverse de mouvements de celle qui a servi à l'ouvrir.

Les armes à verrou sont celles qui se prêtent le mieux à la simplification du mécanisme, à la facilité du démontage et à l'extraction des étuis vides. Elles ont en outre l'avantage de pouvoir se manœuvrer de nuit sans aucune précaution; le soldat n'est pas obligé, pendant le changement, de fixer les yeux sur la culasse, puisque le cylindre,

en poussant la cartouche devant lui, achève son introduction dans la chambre. Aussi, toutes les armes à répétition actuelles sont à verrou.

Armes à tiroir. — Dans les armes de ce système, la culasse mobile se meut de haut en bas dans une ouverture percée dans la boîte de culasse, pour découvrir ou fermer l'ouverture de la chambre. Le mécanisme, actionné par la sous-garde, qui sert à fermer la culasse en arrière, se nomme *bloc de culasse* (*fig.* 21), et il sert à la fois de culasse et de percuteur.

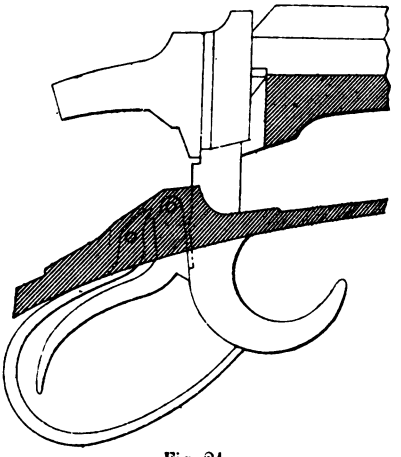


Fig. 21.

Ces armes sont abandonnées aujourd'hui, et nous nous bornerons à citer le mousqueton des Cent-Gardes, dû au commandant Treuille de Beaulieu, et qui fut la première arme de petit calibre (9mm). Le bloc de culasse porte un taquet destiné à frapper l'amorce d'une cartouche à broche, et un cran où s'engage le bec de la gâchette. Mais l'arme, une fois chargée, reste ouverte à l'arrière jusqu'au départ du coup. En agissant sur la détente, le bloc de culasse se relève et frappe par son taquet la douille de la cartouche. Cette arme exigeait d'ailleurs des cartouches trop perfectionnées pour l'époque (1854).

Armes à culasse mobile par rotation. — Les armes de ce système sont classées en cinq groupes principaux, savoir:

Les armes à charnière parallèle à l'axe, pouvant avoir cette charnière à hauteur et sur le côté du canon (*armes à tabatière*), ou l'avoir en dessous du canon (*armes à barillet*).

Les armes à charnière perpendiculaire à l'axe du canon, pouvant avoir cette charnière: 1° en arrière et au-dessus de l'axe (*armes à bloc* ou à *culasse tombante*); 2° en arrière

et au-dessous de cet axe (*armes à rotation rétrograde*); 3° en avant et au-dessus de l'axe (*armes à clapet* ou *à pène*, ou à *bloc tournant*).

I. *Armes à tabatière.* — Le mécanisme de fermeture consiste en un bloc mobile autour d'une charnière longitudinale, et permettant d'ouvrir ou de fermer la culasse *comme une tabatière.* Un extracteur, enfilé sur la broche de charnière (*fig.* 22), sert à ramener l'étui dans la boîte, en tirant la culasse mobile en arrière après avoir ouvert la boîte.

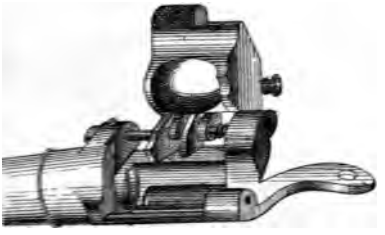


Fig. 22.

Ce système, fort simple, mais très défectueux, n'a été employé que pour la transformation d'armes se chargeant par la bouche. On l'a employé notamment en France, pour transformer les armes ancien modèle à percussion en fusils se chargeant par la culasse. Cette transformation désignée sous le nom de *modèle* 1867 T, est surtout connue sous le nom de *fusil à tabatière.* On sait le peu de confiance que cette arme inspirait.

II. *Armes à barillet.* — Dans les armes à barillet, le tonnerre est fermé par un barillet ou culasse mobile tournant autour d'un axe situé dans le plan de symétrie de l'arme et au-dessous du canon. Ce mouvement de rotation permet de fermer ou de démasquer la chambre. L'ancien *fusil* autrichien *Werndl* (*fig.* 23) en est un exemple. Dans ce cas, le barillet sert simplement de fermeture; il est plein et s'appuie en arrière contre la tranche du tonnerre.

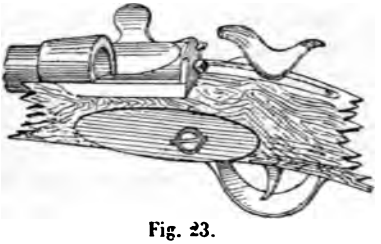


Fig. 23.

Mais lorsque le barillet forme tonnerre, il est percé de trous cylindriques servant de chambre à des cartouches qui viennent se placer successivement devant le canon. Nous verrons que ce système de barillet a été adopté pour

les revolvers, mais qu'il a dû être rejeté pour les fusils à répétition, non seulement parce qu'il alourdit sensiblement l'arme, mais qu'il présente, entre la cartouche et le canon, des solutions de continuité qui sont très préjudiciables à la portée et à la justesse du tir.

III. *Armes à bloc.* — Dans les *armes à bloc* ou à *culasse tombante*, tout le mécanisme est contenu dans une culasse mobile constituée par un bloc solide, pouvant tourner autour d'un axe situé à l'arrière de la culasse et au-dessus de l'axe du canon. Le mouvement de rotation est produit par un levier coudé, dont la grande branche se rabat sous la poignée en forme de pontet, tandis que la petite s'engage dans une échancrure du bloc.

Toutes les armes de ce système dérivent plus ou moins du *fusil* américain *Peabody* (*fig.* 24), remarquable par la

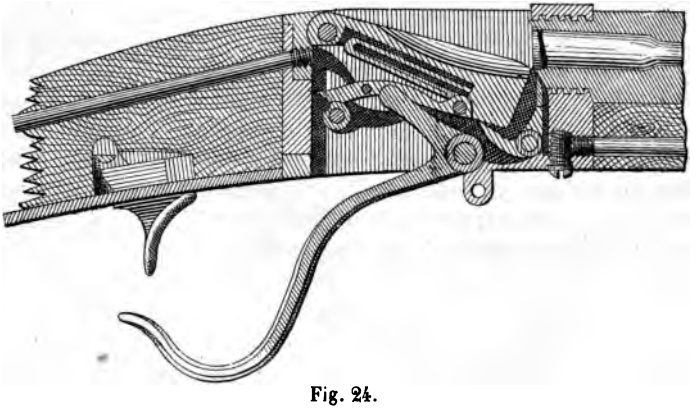


Fig. 24.

simplicité des mouvements et la solidité des pièces. Le *fusil* anglais *Martini-Henry* est la plus parfaite des armes de ce système.

Pour ouvrir le tonnerre, on amène en avant la grande branche du levier, qui fait ainsi descendre le bloc dans la boîte, où il est arrêté au moyen d'une pièce d'arrêt lorsque l'ouverture de la chambre est démasquée. On introduit la cartouche, puis on ferme le tonnerre, en ramenant en arrière le levier coudé jusqu'à ce que son extrémité touche le fût.

La percussion peut être produite par une platine à ressort, et alors le chien vient frapper le percuteur logé dans le bloc de culasse. Mais le mécanisme de platine peut aussi être logé dans le bloc de culasse, comme dans le Martini-Henry, ou être agencé extérieurement à ce bloc, comme dans le Werder.

Les armes à bloc ont l'avantage d'être simples et solides, d'avoir une culasse bien protégée contre les agents extérieurs et occupant moins de place que celle des armes à verrou. Mais l'obturation est incomplète, par suite du défaut de contact qui existe forcément entre le bloc de culasse et la tranche du canon; l'extracteur n'est pas suffisant et fonctionne mal, le levier est difficile à manœuvrer dans la position du tireur couché; enfin la cartouche doit être enfoncée complètement pour que la fermeture soit possible. Aussi aucun des fusils à répétition en service n'est-il pourvu d'un système de fermeture de ce genre.

IV. *Armes à pène ou à clapet.* — Dans ce système, la boîte de culasse est ouverte ou fermée au moyen d'un bloc de culasse, mobile autour d'une charnière transversale située en avant de la boîte de culasse, à hauteur de la chambre. Pour empêcher la culasse mobile de tourner autour de son axe par suite de la pression des gaz, on emploie un coin ou une pierre reliée au chien et qui vient s'engager dans une mortaise de la culasse mobile.

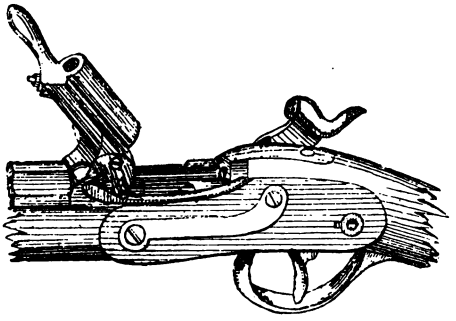


Fig. 25.

Un percuteur logé dans le bloc de culasse sert à transmettre à l'amorce le choc du chien. Il existe quelquefois un

extracteur, qui amène l'étui dans la boîte de culasse seulement, d'où il faut l'expulser à la main.

Ce système, pour les mêmes raisons que les armes à tabatière, a été employé presque exclusivement à la transformation d'armes anciennes se chargeant par la bouche, telles que le *Milbank-Amsler* en Suisse, le *Berdan n° 1* en Espagne, le *Wanzl* en Autriche (*fig.* 25), le *Springfield* en Amérique.

Dans le fusil Wanzl, le bloc de culasse est assuré dans sa position de fermeture par un pène cylindrique, actionné par le chien qui, en s'abattant, fait engager le pène dans le bloc, qu'il immobilise ainsi un instant avant que la percussion se produise.

V. *Armes à rotation rétrograde.* — Le type de ces armes est le *fusil Remington* (*fig.* 26). Dans cette arme, le bloc de culasse est mobile autour d'un arbre présentant deux surfaces cylindriques à base circulaire, pouvant s'emboîter exactement dans deux surfaces semblables disposées

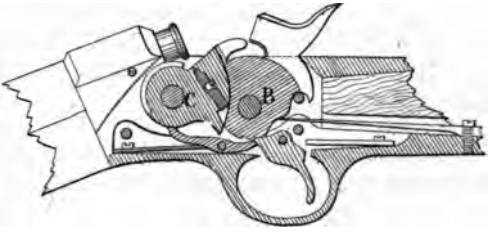


Fig. 26.

après l'arbre autour duquel tourne le chien. Au départ du coup, la cartouche reçoit le choc du chien par une broche à course limitée. La pièce C communique le mouvement de recul au chien de manière à le faire tourner en avant, par suite de la position de l'axe B, qui supporte ainsi tout le recul. Quand on ramène le chien en arrière, les deux autres parties cylindriques viennent en contact, on abaisse le bloc C, qui entraîne l'étui par un ergot placé sur son contour, et l'on peut charger.

Malgré la simplicité de ce système, les armes à rotation rétrograde tendent à disparaître, en raison de l'extrême

précision de l'ajustage des différentes pièces, de la grande régularité et de la faible longueur des cartouches.

VI. *Armes à canon mobile.* — Nous ne faisons que signaler en passant ce système d'armes, qui a pourtant été employé le premier pour les armes se chargeant par la culasse. Le *fusil Lefaucheux* (*fig.* 27) en est le type le

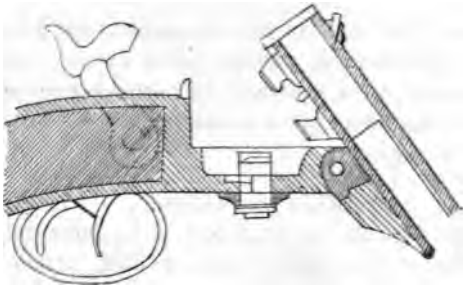


Fig. 27.

mieux réussi; mais ces armes, excellentes pour la chasse, sont impropres au service de guerre, parce que, pour le chargement, la partie antérieure bascule en avant de la poignée, disposition essentiellement vicieuse pour une arme munie d'une baïonnette.

Culasse mobile du fusil mod. 1886. — La culasse mobile du fusil mod. 1886 (*fig.* 28) comprend les huit pièces suivantes:

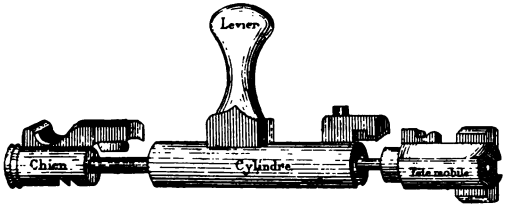


Fig. 28.

1° La *tête mobile* (*fig.* 29), qui sert à donner appui au culot de la cartouche et à loger l'extracteur. Elle forme le prolongement du cylindre, mais ne participe pas à son

mouvement de rotation. Elle est percée d'un canal circulaire en avant et ovale en arrière, dans lequel s'engage le *percuteur*, qui a une forme semblable. Il en résulte que ces deux pièces, lorsqu'elles se pénètrent, ne peuvent prendre de mouvement de rotation autour de l'axe indépendamment l'une de l'autre.

On y distingue: le corps cylindrique, les deux tenons de

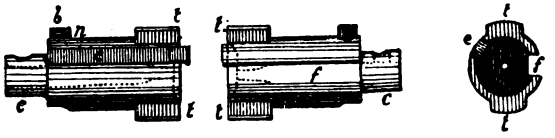


Fig. 29.

fermeture *t*, la cuvette *a*, le bouton *b* et sa nervure *n*, le logement du talon de l'extracteur et de sa branche, la fente latérale *f* pour l'éjecteur, la fente inférieure pour la tête de gâchette, le collet *c*, le trou de la vis d'assemblage; le canal du percuteur, comprenant la partie ovale et les deux parties cylindriques ;

2° L'*extracteur*, qui sert à faire revenir en arrière la douille de la cartouche; cette douille vient alors buter contre l'éjecteur, qui l'expulse hors du tonnerre. Il consiste en un talon taillé en queue d'aronde; on y voit la branche, la tête, son plan incliné et sa griffe.

On a reproché à cet extracteur, qui fait partie de la tête mobile, d'être trop court et, en tournant avec la culasse mobile, d'exiger un aminci d'un quart de circonférence à la tranche postérieure du tonnerre;

3° Le *cylindre*, qui est la pièce de fermeture proprement dite. Il est creux et renferme le ressort à boudin, ainsi que le percuteur (*fig.* 28).

On y remarque (*fig.* 30): le renfort antérieur *b*, sa tranche antérieure, l'arrondi qui glisse sur la rampe de dégagement dans le mouvement d'ouverture de l'arme ; la nervure-guide *n*; le logement du bouton de la tête mobile et de sa nervure; le trou taraudé pour la vis d'assemblage. Le corps cylindrique comporte la tranche antérieure, le logement du ressort à boudin, le canal du percuteur, la fente inférieure pour la tête de gâchette, la fente latérale *f* et la

fente transversale pour l'éjecteur ; la tranche postérieure, la rainure de départ, la rampe héliçoïdale *r*, le cran de l'arme *c*; le levier *l*, son renfort *b*, son pommeau *p* et son corps ;

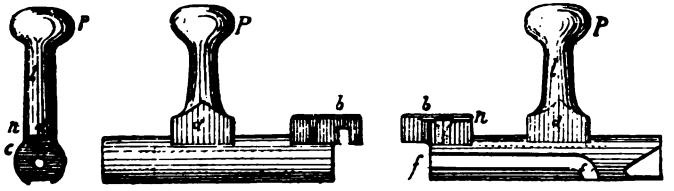


Fig. 30.

4° Le *chien* est la partie massive située à l'arrière de la culasse mobile qui, par l'action de la détente, entraîne brusquement le percuteur en avant pour enflammer l'amorce. Il comprend (*fig.* 31) le corps cylindrique, la tranche antérieure, le canal du percuteur, le logement du

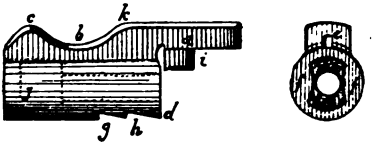


Fig. 31.

manchon *j* et son étouteau, les deux cloisons *f*, les deux coulisses croisées qui forment l'entrée du logement; le coin d'arrêt *i*, sa rampe hélicoïdale, son dégagement cylindrique; le renfort *a*, la gorge *b*, la crête *c* et son quadrillage, la fente de repère *e*, le cran de départ *d* ou partie de la tranche antérieure du corps cylindrique qui s'appuie à l'arme contre la tête de gâchette; le cran de repos *h*, le cran de l'abattu *g*, le coude *k*;

5° Le *percuteur*, dont la tête, en frappant la capsule,

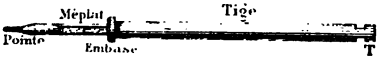


Fig. 32.

détermine l'explosion de la cartouche. Il se compose de la pointe, la partie cylindrique de l'avant, le méplat, l'embase, la tige, le T (*fig.* 32) ;

6° Le *manchon*, qui sert à relier le chien au percuteur et présente, à cet effet, un logement pour le T de ce dernier (*fig.* 33); il s'emboîte dans un autre logement pratiqué à l'arrière. Deux ailettes formant saillie au-dessus du logement des deux branches du T, viennent, en se plaçant dans un logement correspondant du chien, rendre ces pièces solidaires avec le chien. En somme, le manchon comporte la tête, les cordons molletés, la fente de repère, le collet, les ailettes, les méplats, les épaulements d'arrêt et le logement du T;

Fig 33.

7° Le *ressort à boudin*, qui pousse le percuteur en avant. Il se compose de 75 à 80 spires, pouvant atteindre un développement de 0m,60 de longueur; cette longueur peut être réduite à 6 centimètres lorsque le magasin est chargé;

8° La *vis d'assemblage* du cylindre et de la tête mobile; on y distingue la tête et sa fente, les filets, la partie non filetée qui pénètre dans le collet de la tête mobile.

§ 4. — MÉCANISME DE RÉPÉTITION.

Moyens d'obtenir la répétition. — La répétition ou disposition permettant de tirer plusieurs coups avec un même fusil sans le recharger, peut être obtenue de quatre manières dans les armes à feu portatives, savoir :

1° Au moyen de *canons multiples*, comme dans la mitrailleuse ou les fusils à plusieurs coups; mais on comprend que ce procédé serait impraticable pour une arme de guerre;

2° Par le système des revolvers, avec un *barillet* et un canon unique; mais comme il y a déformation de la balle et perte de force, il en résulte une diminution de précision et de portée. De plus la construction de fusils de ce système est compliquée, leur entretien difficile, le système d'obturation imparfait, le nombre des cartouches du magasin restreint, les cartouches trop courtes, à moins d'augmenter sensiblement le poids de l'arme et de la rendre peu maniable.

Le fusil de ce genre, imaginé par l'armurier autrichien *Spitalsky*, est à peu près le seul qui soit jusqu'à un certain

point pratique. Le barillet du revolver (*fig.* 34) est employé comme magasin et comme transporteur en même temps, avec cette différence, par rapport aux armes-revolvers, que la cartouche est amenée du barillet dans le canon par la culasse, ce qui supprime le défaut d'obturation parfaite.

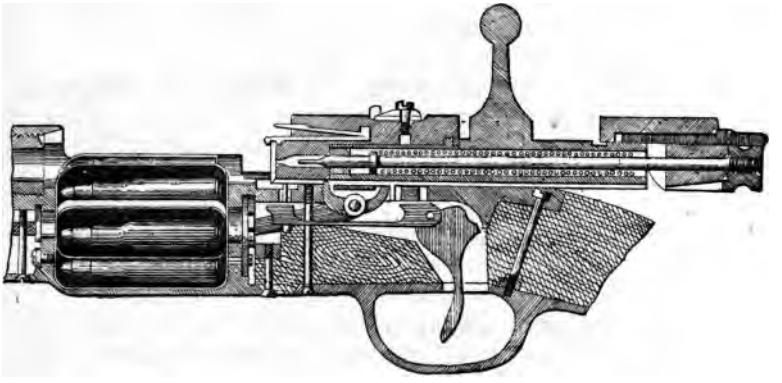


Fig. 34.

La culasse mobile tient du système Gras et du système Mauser. Le mécanisme de répétition comprend le transporteur (*fig.* 34) avec son levier, qui communique à la roue dentée le mouvement de la culasse, la boîte du magasin qui entoure le barillet, la porte du magasin qui a pour but d'empêcher les déformations des cartouches pendant le tir, et l'obturateur.

Aucune arme de ce genre n'a été et ne pouvait être adoptée comme fusil de guerre;

3° Au moyen de *magasins mobiles* ou *chargeurs*, qui sont des espèces de réservoirs pouvant s'adapter à volonté aux armes à un coup pour en accélérer le tir.

Les *chargeurs à main* ou *chargeurs rapides* n'augmentent que fort peu la rapidité du tir, et, bien qu'ils présentent l'avantage de pouvoir s'adapter à tous les fusils, presque sans modification à ces derniers, on n'a adopté nulle part cette solution, que l'on n'a pas tardé à considérer comme un palliatif insuffisant. On fait d'ailleurs à ces chargeurs les reproches suivants :

a) Avec le chargeur, le fusil devient d'un maniement plus difficile;

b) Le poids du chargeur fait forcément pencher l'arme, ce qui nuit à la justesse du tir;

c) L'appareil, qui fait saillie sur l'arme, est naturellement exposé à des chocs qui constituent une cause de dérangement dans le fonctionnement du mécanisme;

d) Il complique l'équipement du soldat et est une cause de dépense et de poids.

Il existe un grand nombre de modèles de chargeurs; nous nous bornerons à donner (*fig.* 35) le chargeur Krinka

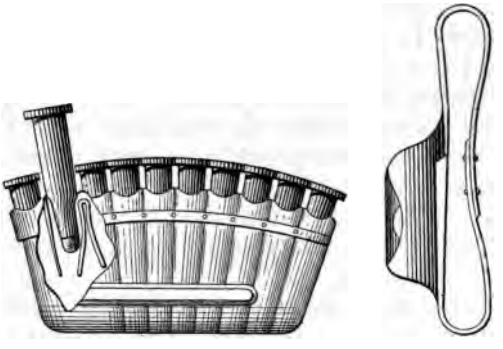


Fig. 35.

et le chargeur Fosbéry (*fig.* 35 *bis*) dont le dessin suffit à expliquer le mode d'emploi;

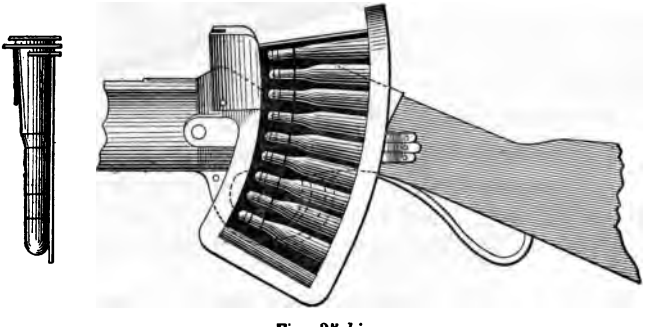


Fig. 35 *bis*.

4° Avec des fusils à magasin faisant partie de l'âme (*magasin fixe*), et c'est le seul système de répétition usité

pour l'armement de l'infanterie. On distingue trois grandes catégories de fusils de ce genre, savoir :

I. *Les armes à répétition avec magasin dans la crosse.* — Avec ces armes, les cartouches sont soustraites à l'influence de l'échauffement du canon et la répartition du poids est bien équilibrée, car le centre de gravité est rapproché de l'épaule.

Par contre, la nécessité d'amener des cartouches allongées du magasin jusque dans le transporteur par la poignée de la crosse, impose de sérieuses difficultés au constructeur. En outre, le chargement du magasin ne s'opère, en général, que par cartouches successives et exige, par suite, un certain temps. Enfin, la difficulté de trouver pour ce genre de fusil un mécanisme de répétition simple et sûr, jointe aux inconvénients précédents, sont cause que ce système n'a pas été adopté pour l'armée, bien que, au point de vue de la construction et du tir, la crosse soit l'endroit le plus convenable pour recevoir un grand nombre de cartouches.

Il existe divers types de fusils dont les plus connus sont les systèmes *Hotchkiss*, *Spencer*, *Evans*, *Mannlicher*,

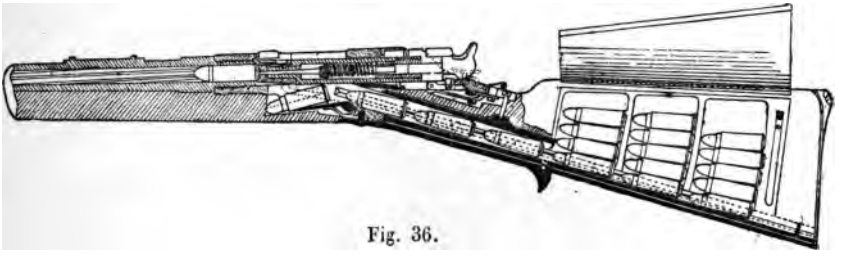


Fig. 36.

Schulof, etc. Leur contenance est très variable (de 4 à 20 cartouches). Le spécimen le plus complet et le plus compliqué de ces armes est le fusil Schulof, dont la figure 36 indique suffisamment le mécanisme et le fonctionnement.

II. *Les armes à répétition avec magasin sous le canon.* — Ce genre de magasin consiste généralement en un tube placé sous le canon, comme dans les fusils français et portugais, ainsi que dans ceux du système Vetterli. Il pourrait également se composer de deux tubes disposés de chaque

côté du canon, mais nous ne parlerons que du premier, qui a seul reçu une application pratique.

Dans le tube-magasin, les cartouches sont disposées de manière que le culot de la cartouche qui est en avant soit placé contre la pointe de la cartouche suivante. Cette disposition, d'ailleurs forcée, a une grande influence sur la conservation intacte des cartouches dans le magasin. Un ressort à boudin solide sert à faire avancer les cartouches du tube-magasin et à les amener progressivement à l'entrée de la chambre. Ce ressort doit être très solide et très long (75 à 80 spires, pouvant atteindre un développement de $0^m,60$ de longueur), ce qui peut nuire au fonctionnement régulier du magasin. La grande longueur du tube peut être également cause que ce dernier peut facilement se fausser.

Cette organisation du magasin a, en outre, l'inconvénient de reporter vers l'avant le centre de gravité et de déplacer celui-ci après chaque coup tiré. Ce déplacement du centre de gravité pourrait avoir des conséquences sérieuses dans le cas où il serait possible de continuer à tirer sans désépauler; mais, en réalité, il est insensible après chaque coup, puisque le fusil ne pèse chaque fois que 29 grammes de moins, et que, pour l'ensemble des cartouches, le centre de gravité n'est déplacé que de $0^m,02$ à $0^m,03$.

On objecte également l'aggravation de poids du fusil à l'avant après le chargement du magasin. Il est évident que ce surcroît de charge de plus de 200 grammes, qui se ferait sentir tout le long d'un combat, pourrait exercer une influence fâcheuse sur le tir. Pourtant, dans la chaleur de l'action, le soldat ne sentira pas beaucoup ce poids qui ne sera pas toujours au complet et qui, dans tous les cas, devrait être porté par lui. En outre, en pareil moment, la justesse du tir laissera toujours à désirer et elle ne sera pas diminuée de ce fait.

Un inconvénient plus sérieux est celui qui résulte de la lenteur du chargement du magasin, exigeant de 3 à 5 secondes par cartouche, soit une minute environ pour recharger ce magasin sous le feu ennemi, lorsqu'il aura été vidé. Il sera préférable, en pareil cas, de tirer coup par coup que de recharger le magasin pour faire feu à répétition, et il conviendra d'attendre une période de ralentissement du feu pour garnir le réservoir.

D'ailleurs l'emploi de l'arme coup par coup constitue une ressource suffisante dans la plupart des cas, et l'on fait même observer que le tir à répétition devant être l'exception, il n'y a pas lieu de le faciliter outre mesure, et que, pourvu que l'on dispose du magasin intact au moment du besoin, le but poursuivi sera atteint en principe. On aura ainsi contribué à éviter, dans une large mesure, le gaspillage des munitions. Il est vrai que la crainte de ce gaspillage, possible avec les fusils à magasin, n'a pas arrêté les puissances étrangères et que, si des munitions sont nécessaires en grande quantité, il faut tout simplement prendre les mesures nécessaires pour en assurer le ravitaillement.

En outre, comment arriver à ménager le magasin d'une manière certaine, et surtout comment arriver à en contrôler le contenu? On parle, il est vrai, de la discipline du feu, mais, dans la chaleur de l'engagement, on ne voit pas bien comment il est possible de s'assurer que les commandements sont exécutés. Il y a également un levier de manœuvre permettant ou non le tir à répétition ; mais si les hommes ne le font pas fonctionner ou le font mal fonctionner, le résultat ne sera pas mieux atteint.

Il semble d'ailleurs que, même en France, comme nous le verrons plus loin, on soit revenu de cette crainte, puisqu'on a admis pour la carabine de cavalerie le chargement au moyen de boîtes chargeurs de trois cartouches. Il paraît logique en effet de conclure que, si la répétition est avantageuse, il faut prendre les mesures convenables pour s'en assurer le bénéfice en tout temps.

Dans les armes avec magasin sous le canon, il faut un transporteur spécial pour amener les cartouches du magasin devant la chambre. La pression du ressort à boudin fait arriver une cartouche dans le transporteur lorsqu'on ferme le tonnerre. En ouvrant ce dernier, l'étui vide est d'abord éjecté, puis le transporteur et la cartouche qu'il contient sont engagés dans la chambre et la cartouche est prête à être tirée.

Le tir à répétition exige ainsi deux mouvements : ouvrir et fermer le tonnerre, lesquels ne prennent que deux secondes, ou au plus trois secondes avec le temps de viser, soit vingt secondes environ pour les dix coups du fusil mod. 1886, et au maximum une demi-minute.

Les formes les plus usitées pour le transporteur, avec ce système de magasin, sont celle de *tiroir*, avec mouvement en arrière et en avant parallèle à l'axe du canon, comme dans le fusil Vetterli mod. 1869, et celle d'*auget* ou de *cuiller*, avec un mouvement oscillant autour d'un axe fixe, comme dans le fusil mod. 1886.

III. *Les armes à répétition avec magasin dans la boîte de culasse.* — Dans ces armes, le magasin proprement dit consiste généralement en une simple ouverture permettant l'introduction d'un chargeur, et en un ressort (dit *élévateur*) faisant monter successivement les cartouches. Les chargeurs ont presque toujours la forme d'une boîte dans laquelle un certain nombre de cartouches sont placées les unes sur les autres : d'où le nom de *boîtes-chargeurs*.

Il suffit d'introduire une de ces boîtes dans le magasin; le mouvement du chien dans les armes à verrou est disposé de manière à amener les cartouches successivement dans le canon. Cette boîte tombe ensuite par son propre poids quand elle est vide. Mais, dans tous les cas, elle doit pouvoir être facilement fixée dans le magasin ou en être enlevée.

La boîte-chargeur, dont la contenance varie de 3 à 12 cartouches, mais est généralement de 5, se charge dans le fusil aussi facilement qu'une seule cartouche, de sorte que le chargement de l'arme est toujours possible, même sous le feu le plus violent, à la condition toutefois d'avoir des munitions en quantité suffisante.

Ce genre de chargeur automatique peut s'appliquer à tous les fusils à verrou; il assure une grande vitesse de tir et garantit contre la déformation des cartouches. C'est celui qui a été appliqué à la transformation des fusils hollandais et italiens, ainsi qu'aux nouveaux fusils adoptés par l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Italie, la Suisse, et même par la France pour sa carabine de cavalerie.

On peut signaler, comme inconvénient, le poids assez élevé qu'atteint un fusil de ce système dont le chargeur contient un assez grand nombre de cartouches, surtout étant donné le poids mort constitué par les boîtes. Il est vrai que l'on est parvenu à réduire ce dernier à un mi-

nimum, par le remplacement des boîtes-chargeurs au moyen de *lames-chargeurs*, comme en Belgique, en Russie et en Turquie, dont le poids n'est que de 6 grammes au lieu de 20 en moyenne pour les boîtes-chargeurs. En outre, le magasin constitue, en principe, un appendice assez saillant, qui peut se détériorer facilement ou empêcher commodément le maniement de l'arme. Enfin il est très difficile ou même presque impossible de tirer autrement qu'à chargeur.

Choix à faire. — Cependant, entre les fusils à chargeur automatique se manœuvrant toujours comme arme à répétition et les fusils à magasin sous le canon ou dans la crosse qui, une fois vidés, ne peuvent plus remplir convenablement ce rôle de magasin, on peut trouver place pour une troisième solution, qui est celle de fusils à boîte-chargeur permettant le tir coup par coup. C'est cette solution qui a été admise pour les dernières armes à répétition construites. Mais il faut pour cela disposer de cartouches empaquetées isolément, en même temps que de boîtes-chargeurs.

Ainsi qu'on a pu le voir, les divers systèmes de magasins présentent des avantages et des inconvénients, d'ailleurs relatifs, car les uns et les autres dépendent non seulement de la manière de voir, mais encore du caractère et de l'état d'instruction du tireur. Pourtant, on est arrivé peu à peu à se faire une opinion moyenne, généralement adoptée, comme nous l'avons indiqué.

Mécanisme de répétition du fusil mod. 1886. — Les pièces du mécanisme de répétition de ce fusil sont assem-

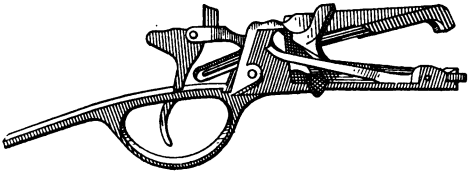


Fig. 37.

blées sur une plaque à oreilles, appelée *corps de mécanisme*, en même temps que celles qui forment le méca-

nisme de détente de l'arme. Cet assemblage des deux mécanismes constitue un tout que l'on désigne simplement sous le nom de *mécanisme de répétition* (*fig.* 37).

Le mécanisme de répétition proprement dit comprend les dix pièces suivantes :

1° Le *corps de mécanisme* (*fig.* 38), où l'on remarque : la plaque *a;* le logement de la feuille antérieure du pontet et le trou de sa vis; l'échancrure *g* pour le passage du levier de manœuvre; à l'avant le tenon d'attache *d* du corps de mécanisme; sa fente pour le passage de l'arrêt de cartouche; en dessus, les deux nervures *c c* entre lesquelles se trouvent le logement de l'arrêt de cartouche et le logement du bec d'auget; le logement de l'œil du ressort du levier de manœuvre; les trois trous, dont un taraudé (dans la nervure gauche) pour la vis-goupille de l'arrêt de cartouche. On distingue ensuite les oreilles *b*, le trou non

Fig. 38.

taraudé pour la vis de mécanisme, les deux trous pour l'axe du levier de manœuvre, le trou de l'oreille droite prolongé par une échancrure pour le passage de la came du levier; dans l'oreille droite, le trou taraudé pour la vis de ressort de gâchette; entre les deux oreilles, le dégagement pour la branche inférieure du ressort de gâchette, le logement du rouleau du ressort, prolongé par le trou pour le pivot du rouleau.

Au corps de mécanisme est fixé, par sa feuille antérieure, le pontet de sous-garde, qui sert à enlever et à remettre en place le mécanisme de répétition;

2° La *vis de mécanisme*, qui sert à relier le mécanisme à la boîte de culasse. On y voit la tête et sa fente, la tige qui s'amincit vers l'extrémité pour donner de l'entrée à la vis, les filets;

3° L'*auget*, dans lequel on distingue (*fig.* 39) : le bec *b*, sa fente *c* pour le passage de l'arrêt de cartouche; le corps; le logement de la cartouche *a*, ses bords, ses recouvre-

ments *e* et leur raccordement avec les bords; le fond, l'évidement du fond; le passage du tenon inférieur de la tête mobile; à droite et à gauche, les parois; en dessous les deux nervures *d* qui s'appuient, à l'abattu, sur celles du corps de mécanisme; le talon *f* sur le dessus et sur le devant duquel agit successivement le grand bras du levier d'arrêt pour maintenir l'auget dans ses deux positions; la queue *h*, le butoir de relèvement *i*, le trou pour l'axe du levier de manœuvre, le trou pour le pivot du butoir d'auget, le logement de l'œil de gâchette, l'évidement où se

Fig. 39.

meut la griffe du butoir d'auget; sur la face gauche l'épaulement qui sert de butée contre l'oreille gauche du corps du mécanisme pour assurer la position de l'auget dans le remontage;

4° *Le butoir d'auget* (*fig.* 40) avec le pivot *e*, la griffe *g*, sur laquelle agit la came du levier de manœuvre; la queue *d*, sur laquelle presse le renfort du levier du cylindre pour faire descendre l'auget; le gradin *b*, qui fournit un point

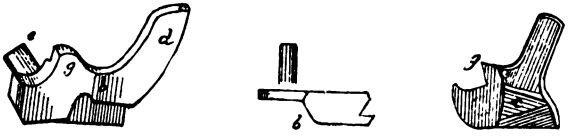


Fig. 40.

d'appui pour le remontage du ressort de levier de manœuvre; la tranche inférieure *c*, par laquelle le butoir prend appui sur la nervure droite du corps du mécanisme, de manière à relever l'auget lorsque, celui-ci étant à l'abattu, on met le levier de manœuvre à la position du tir coup par coup. Le butoir d'auget sert à soulever et à

abaisser l'auget pour le tir à répétition. La tranche inférieure de ce butoir, en prenant appui sur la nervure droite du corps du mécanisme, fait également relever l'auget lorsque, celui-ci étant à l'abattu, on met le levier de manœuvre à la position du tir coup par coup;

5° Le *levier de manœuvre* (*fig.* 41), où l'on distingue l'axe qui sert à assembler l'auget et la gâchette au corps de mécanisme; sa came qui agit sur la griffe du butoir; le bras du levier en forme d'S; les deux faces d'appui du ressort du levier de manœuvre, formant deux plans inclinés en dedans; le bouton quadrillé et son collet qui le relie au levier.

Fig. 41.

Le levier de manœuvre permet le tir coup par coup ou le tir à répétition, suivant que son bouton quadrillé est poussé en avant ou en arrière;

6° Le *ressort de levier de manœuvre*, où l'on remarque l'œil *a*, la branche coudée *d*, la tête *b*, son contour arrondi

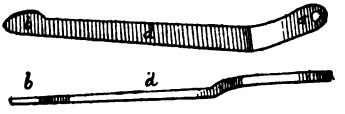


Fig. 42.

et son profil incliné, qui sert à la maintenir sous les faces d'appui du levier (*fig.* 42);

7° *L'arrêt de cartouche*, qui comprend le *levier;* le grand bras *e*, son plan incliné *d* qui agit sur le talon d'auget; le logement du pivot du ressort; le trou taraudé pour la vis du ressort; le trou *c* pour la vis-goupille et ses bouterolles; le petit bras *b*, le bec *a* (*fig.* 43);

8° Le *ressort*, qui fonctionne à la fois comme arrêt de cartouche et comme ressort d'auget; la griffe *g*, la petite branche *f*, la grande branche *h;* le trou non taraudé pour la vis de ressort; le pivot;

9° La *vis de ressort*, qui relie le ressort au levier;

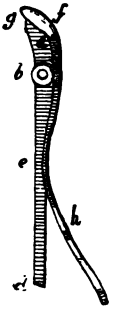


Fig. 43.

10° L'arrêt de cartouche est assemblé au corps de méca-

nisme, en même temps que le ressort de levier de manœuvre, par la *vis-goupille d'arrêt de cartouche ;* celle-ci comprend la tête, la partie filetée et la goupille.

§ 5. — MÉCANISME DE DÉTENTE.

Dans les anciennes armes se chargeant par la bouche et à amorce distincte de la charge, ainsi que dans certaines armes plus récentes se chargeant par la culasse, l'inflammation de la charge est produite par un *chien*, faisant office de marteau, qui vient frapper l'amorce. Le mécanisme destiné à produire la rotation du chien s'appelle *platine ;* nous avons vu qu'il en existe de plusieurs espèces et nous les étudierons en parlant des revolvers.

Mais dans la plupart des armes actuelles, l'inflammation de la charge s'obtient à l'aide d'une amorce fulminante convenable, dont une percussion détermine la détonation. Dans ces armes, le mécanisme de percussion est le plus souvent réuni au mécanisme de fermeture, et l'étude de ces deux mécanismes ne peut guère être faite séparément. Dans le fusil mod. 1886, le mécanisme de percussion est formé par le percuteur, le ressort à boudin, le manchon et le chien.

Dans tout mécanisme de percussion, le choc est produit par un ressort plat ou à boudin. Les ressorts plats ne sont plus employés que dans les armes anciennes ou à platine. Les ressorts à boudin les ont remplacés avantageusement, car ils sont plus faciles à fabriquer, à loger, à remplacer; ils sont plus économiques et, même rompus, ils peuvent encore fonctionner un certain temps.

On fait généralement partir le coup au moyen d'une *détente*, sur laquelle s'exerce l'action du premier doigt. Le corps de la détente tourne autour d'un axe fixe ; la partie supérieure arrondie tourne d'une manière continue, en s'appuyant sur le canon même, et l'effort qu'il faut exercer est constant jusqu'au départ du coup.

Dans le fusil modèle 1886 et dans certains autres, le corps de la détente présente deux bossettes (*fig.* 44). Au moment où la première vient rencontrer le dessous du canon, il se produit un temps d'arrêt et le centre de rotation change brusquement. Le même à-coup se produit quand la deuxième

bossette rencontre le canon ; le tireur, ainsi prévenu, peut éviter le coup de doigt.

Enfin, dans certaines armes de précision (Mauser, Vetterli), il existe une *double détente*. La première suffit pour abaisser complètement la gâchette. Mais, si l'on veut préparer la détente, on commence par agir sur la seconde, qui abaisse presque complètement la gâchette, de sorte qu'il suffit d'exercer une action très faible sur la première détente pour faire partir le coup.

Mécanisme de détente du fusil mod. 1886. — Ce mécanisme, qui fait partie du mécanisme de répétition, comprend cinq pièces, savoir :

1° La *gâchette*, avec la tête de gâchette ; les ailettes ; la fente qui reçoit la détente, les trous de goupille ; le corps, évidé du côté droit ; le logement du rouleau du ressort de gâchette ; l'œil, son épaulement, son chanfrein (*fig.* 44) ;

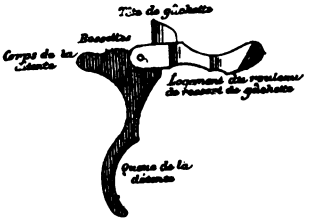


Fig. 44.

2° La *détente à double bossette ;* le corps, la queue, les deux bossettes, le trou de goupille, l'épaulement ;

3° La *goupille de détente*, qui relie la détente à la gâchette ;

4° Le *ressort de gâchette*, où l'on remarque les deux branches symétriques, les rouleaux, les pivots de rouleau. L'un des rouleaux a son pivot à droite, et l'autre son pivot à gauche, de façon que le ressort puisse être indifféremment remonté dans les deux sens ;

5° La *vis de ressort de gâchette*, qui maintient le ressort en place sur le corps de mécanisme, en empêchant le pivot inférieur de sortir de son trou.

§ 6. — ORGANES DE POINTAGE.

Conditions générales. — Pour diriger le projectile sur le but à atteindre, il est indispensable que la construction de l'arme fournisse au tireur un moyen sûr de donner à la

ligne de tir (1) la direction et l'inclinaison voulues. On a répondu à cette nécessité en déterminant une *ligne de mire* au moyen d'une *hausse* et d'un *guidon*.

Le guidon étant fixe en principe, pour faire varier la ligne de mire on a recours à une hausse, ou appareil permettant de donner au cran de mire la hauteur correspondant à la distance à laquelle on veut tirer, c'est-à-dire de *hausser le tir*, en élevant le cran de mire pour tirer plus loin.

Les appareils de hausse doivent avant tout être solides, d'un maniement simple et facile, de construction et de réparation non compliquées, tout en offrant le moins de chance d'erreur possible. Ils doivent permettre, en outre, l'utilisation des portées extrêmes efficaces des armes auxquelles ils sont adaptés. Ainsi l'angle de mire maximum est de 9° pour le fusil mod. 1874, ce qui correspond à 1800 mètres, et de 7° environ pour les armes de petit calibre, ce qui correspond à 2,000 mètres. Mais on peut admettre que, pratiquement, la portée maxima ne dépasse pas 1200 mètres, car il ne s'agit pas de savoir si le projectile aura un effet utile même à 3,000 mètres, mais simplement de pouvoir l'envoyer où il produira un effet utile en visant, et la portée de la vue ne peut guère dépasser 1200 mètres.

On peut ranger les hausses employées en deux grandes classes : 1° celles qui donnent des indications continues et parmi lesquelles sont comprises les hausses à curseur et les hausses à cadran ; 2° celles qui donnent des indications discontinues, telles que les hausses à lamettes, à trous, à gradins, etc.

Hausses à curseur. — La hausse à curseur se compose d'une planchette, mobile autour d'un axe horizontal fixé au canon, et portant un curseur dont le cran de mire peut être déplacé le long de la planchette, suivant la distance estimée, marquée par des divisions inscrites sur la planchette.

Avec les fusils mod. 1874, ou ceux construits vers la même époque, pour les grandes portées, une planchette

---

(1) On sait que la ligne de tir est l'axe du canon supposé indéfiniment prolongé. C'est la ligne théorique que suivrait le projectile, sans l'effet de la résistance de l'air et de la pesanteur.

unique aurait été trop longue, et l'on préférait avoir recours à une *rallonge* pour le *curseur*. La *hausse du fusil mod.* 1874 est le type de ce genre (*fig.* 45).

La planchette porte un cran de mire à la partie supérieure (1200 mètres), et un à la partie inférieure (250 mètres), un sur son pied quand elle est rabattue en arrière (300 mètres), et un sur sa face antérieure près de l'extrémité quand elle est rabattue en avant (200 mètres). Un petit ressort, interposé entre la planche et le curseur, maintient celui-ci en place aux différentes distances. A partir de 300 mètres, il faut lever la planche, sur les deux côtés de laquelle sont marqués les traits indicateurs du tir de 400 à 1200 mètres sur le côté gauche, et de 1400 à 1800 mètres sur le côté droit. Deux crans ont été pratiqués dans le curseur à rallonge : un à la partie inférieure pour les distances de 400 à 1200 mètres, l'autre à la partie supérieure pour les distances de 1400 à 1800 mètres.

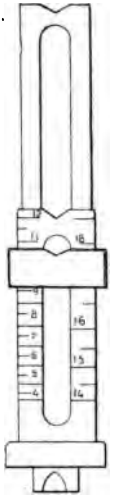


Fig. 45.

Dans cette hausse, on a été amené à multiplier les crans de mire pour les petites distances, ce qui augmente les chances d'erreur. C'est pourquoi, dans la *hausse du fusil mod.* 1886, on a cherché à atténuer cet inconvénient par l'emploi de gradins, correspondant au tir de 400 à 800 mètres (*fig.* 46), sur lesquels on fait porter le curseur, de manière à élever plus ou moins la planche, sans la relever complètement. On a pu également éviter l'emploi de la rallonge et l'inconvénient d'avoir quatre crans de mire devant les yeux. La planche mobile porte trois crans de mire ; celui de 250 mètres sur le pied de la planche rabattue en avant ; celui de 2,000 mètres (marqué 20) sur le sommet de la planche ; le troisième, pratiqué dans le talon de la planche et donnant les lignes de mire de 400 à 800 mètres, lorsqu'on fait reposer le curseur sur les divers

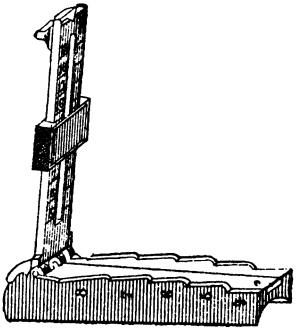


Fig. 46.

gradins du pied. La planche est graduée à droite pour les distances de 100 en 100 mètres, à gauche pour celles de 50 en 50 mètres; au-dessus de chaque trait de la graduation de droite se trouve le chiffre indicateur de la distance (de 900 à 1900 mètres).

Cette hausse, qui est en réalité *à gradins et à curseur*, comprend les huit pièces suivantes :

1° Le *pied de hausse*, soudé à l'étain sur le canon, et comportant les gradins, le logement du ressort, sa partie plane, son plan incliné, sa fente rectangulaire, le trou taraudé pour la vis de ressort; l'œil de charnière; les trous de goupille;

2° Le *ressort de hausse*, avec sa branche, la queue d'aronde, le trou de la vis;

3° La *vis du ressort de hausse;*

4° La *planche mobile*, dans laquelle, outre les trois crans de mire et les graduations, on distingue la fente, les côtés, le pied et son trou de goupille, le trou taraudé de la vis-arrêtoir, le talon et ses coulisses pour le passage du curseur;

5° Le *curseur*, qui porte le cran de mire mobile pour les distances de 900 à 1900 mètres; le corps, les coulisses, les côtés quadrillés, le trou pour le pivot du ressort;

6° Le *ressort de curseur*, logé dans la coulisse gauche, le corps, le pivot;

7° La *vis-arrêtoir de curseur;*

8° La *goupille*, qui maintient la planche sur le pied.

Les fusils actuels les plus récents n'ont plus de *curseur à rallonge;* grâce à la vitesse initiale plus grande obtenue, on arrive avec la planchette seulement à avoir une hausse suffisante pour les distances auxquelles on peut pratiquement tirer.

Dans la *hausse Mauser* (*fig.* 47), on a cherché à éviter les divers inconvénients signalés plus haut, en employant un curseur plein à trous. Mais alors l'horizon se trouve plus ou moins masqué et la visée est plus difficile. Cette hausse est à la fois *à curseur*, *à lamettes et à trous*, et cette complication ne paraît pas procurer un résultat d'autant meilleur.

Hausse à cadran.—Ce genre de hausse comporte une lame mobile (*fig.* 48), avec un cran de mire unique, ce qui évite

les erreurs dues à la multiplication des crans de mire. Cette lame tourne entre deux oreilles formant une sorte de cadran gradué, et elle est arrêtée à la graduation voulue au moyen de dispositifs spéciaux.

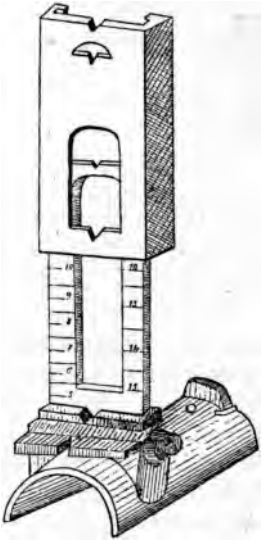


Fig. 47.

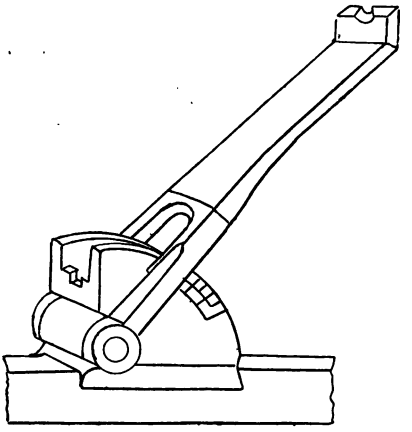


Fig. 48.

Mais il est difficile de donner à la pièce mobile une stabilité suffisante, la graduation se lit peu aisément et ne convient que pour un nombre restreint de lignes de mire ; enfin, cette forme de hausse se prête mal au pointage sous les grands angles. Cependant, elle est employée encore dans un certain nombre d'armées, notamment en Autriche et en Suisse, où l'on a cherché toutefois à remédier aux inconvénients signalés.

Hausse à lamettes. — C'est une application grossière de la hausse à cadran, dans laquelle un certain nombre de lamettes d'inégales hauteurs portent chacune un cran de mire tournant autour de charnières horizontales (*fig.* 49). Ces hausses manquent de fixité et ne donnent pas un nombre suffisant de lignes de mire.

Hausse à trou. — C'est une hausse du genre précédent, mais ne comptant qu'une seule lamette mobile, percée de trous servant de crans de mire. La hausse de notre fusil

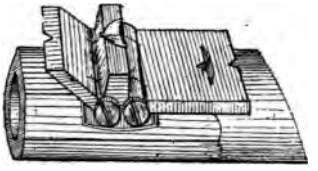


Fig. 49.

mod. 1874 T est à la fois à lamettes et à trous. En plus des inconvénients signalés pour les systèmes précédents, cette hausse a, en outre, celui d'empêcher de bien distinguer l'objet visé et, par suite, manque de précision.

Hausse à gradins. — Le pied de la hausse porte un certain nombre de gradins, comme il a été indiqué pour la hausse du fusil mod. 1886 (*fig.* 46), sur lesquels on fait porter le curseur de la planche à la distance voulue.

On a renoncé aux trois dernières espèces de hausses que nous venons d'indiquer, parce qu'elles ne permettent de tirer qu'avec un petit nombre de lignes de mire et que, pour les distances intermédiaires, on est obligé de s'en rapporter à l'habileté du tireur ou à des procédés empiriques. Mais nous avons vu que leur combinaison avec d'autres systèmes peut donner de bons résultats, comme par exemple dans la hausse de notre fusil mod. 1886, qui est à la fois à gradins et à curseur, etc.

Guidon. — C'est une petite pièce de métal, brasée sur le

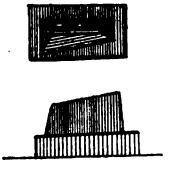


Fig. 50.

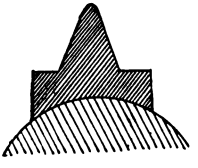


Fig. 51.

Fig. 52.

Fig. 53.

canon vers son extrémité antérieure et placée exactement dans le plan vertical passant par l'axe du canon.

La meilleure forme pour le guidon est celle à section triangulaire (*fig.* 50), avec le sommet légèrement arrondi (*fig.* 51), qui laisse néanmoins l'impression d'une arête ; la face supérieure et les faces latérales vont en fuyant, pour ne pas amener de confusion pendant la visée. La forme en grain d'orge (*fig.* 52) a dû être écartée, parce que la lumière en le frappant offre un point brillant, de position variable, que le tireur confond aisément avec le sommet.

On enseigne, dans les exercices préparatoires de tir, à éviter de viser par les points brillants que peut également présenter le cran de mire, ce à quoi on arrive en encadrant le guidon dans l'entaille (*fig.* 53), de manière à laisser de chaque côté des espaces vides égaux.

Appareils de pointage latéral. — Avec les différentes espèces de hausses on est toujours obligé, pour les tirs aux grandes distances, d'épauler très bas, ce qui force à baisser trop la tête et peut nuire à la justesse du tir. Aussi, pour remédier à cet inconvénient, il existe dans un certain nombre de fusils (Angleterre, Autriche, Danemark, Espagne, Norvège) un dispositif spécial permettant au tireur d'épauler dans les conditions ordinaires.

Le dispositif employé pour le Mannlicher autrichien est indiqué comme exemple. La grenadière porte sur le côté droit un guidon latéral (*fig.* 54) dont la pointe se trouve à hauteur de l'axe du canon. La partie postérieure de la hausse est coudée (*fig.* 55) et dans ce coude est pratiquée une rainure en forme de queue d'aronde. Une lamelle portant un cran de hausse, qui reste dans son logement en temps ordinaire, peut se mouvoir dans la rainure au moyen d'un talon et on la fait coulisser en dehors pour les tirs à partir de 1350 mètres. On pointe alors par le cran de hausse de la lamelle et le guidon latéral de la grenadière.

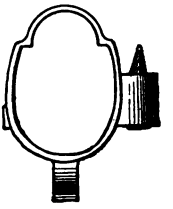


Fig. 54.

Pour porter de 1000 à 1200 mètres la portée du fusil espagnol mod. 1871-89, on a adopté un système à peu près analogue (*fig.* 86).

Dispositions générales de la ligne de mire. — La hausse

et le guidon sont placés sur le canon à une distance de l'œil des tireurs supérieure à la distance de vision distincte ($0^m,25$). On a ainsi une longueur de ligne de mire d'environ $0^m,70$, plus que suffisante pour obtenir un pointage précis.

Les crans de mire peuvent être déviés légèrement pour corriger l'influence de la dérivation ou l'angle d'écart horizontal (fusil mod. 1874). Pour le cran de mire du curseur, on lui donne une déviation correspondant à la distance moyenne de son emploi.

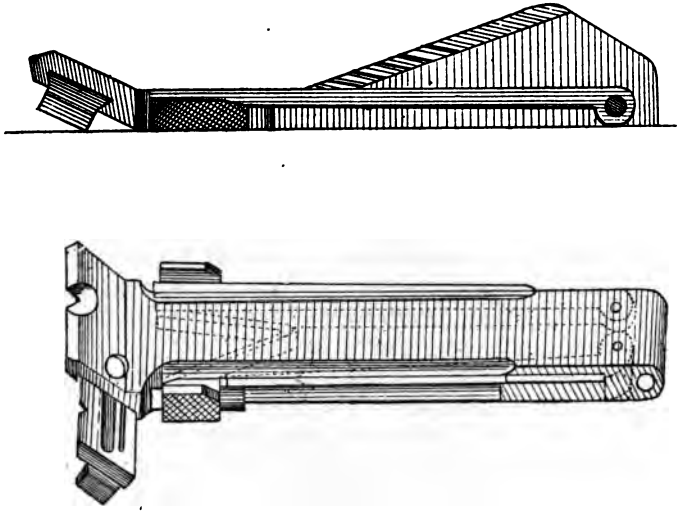


Fig. 55.

Toutes les armes d'un même modèle ont naturellement la même hausse, uniformément graduée. Mais les déviations initiales varient pour chaque arme ; afin de permettre de rendre les armes comparables entre elles, on a corrigé l'angle d'écart horizontal, en disposant le guidon de manière à pouvoir le déplacer perpendiculairement au plan de tir. C'est pourquoi le guidon est assemblé sur son embase à queue d'aronde. Pour corriger l'angle de relèvement, on dispose de six numéros de guidons différant seulement par la hauteur.

Le pied de hausse et l'embase du guidon sont soudés sur le canon ou sur le tube-enveloppe. Dans les armes à répéti-

tion où ce tube n'existe pas, il vaut mieux visser le pied de hausse sur le canon, en raison de l'échauffement considérable produit par le tir.

§ 7. — MONTURE.

La monture sert à relier, conjointement avec les garnitures, les différentes pièces de l'arme. Elle doit être disposée de manière :

1° A faciliter le maniement de l'arme dans les divers mouvements à exécuter avec le fusil ;

2° A rendre aisée la mise en joue et à atténuer l'effet du recul dans la mesure du possible. Pour permettre d'épauler et de viser commodément, le talon de la crosse doit être plus bas que le canon, être coupé en biais et présenter une surface assez grande pour bien s'appliquer à l'épaule et pour que le choc du recul se répartisse sur une étendue présentant un appui convenable ;

3° A loger un certain nombre de pièces, tels que le canon, la culasse et sa boîte, la détente, les garnitures, etc. ;

4° A contenir le magasin des armes à répétition, soit sous le fût, soit dans la crosse, soit sous la boite de culasse.

La monture est généralement en bois de noyer, parce que c'est le bois qui se travaille le mieux dans tous les sens et dont les fibres présentent le plus de résistance à la séparation. Elle comprend le fût, la poignée et la crosse.

Fût. — Le fût, qui va de la boîte de culasse à la partie antérieure, contient le logement du canon et de la boîte de culasse. Pour être bien maintenu dans le fût, le canon doit y être encastré sur la moitié de son diamètre ; il est relié au fût par une ou deux vis postérieures et deux ou trois boucles antérieures (embouchoir, grenadière, capucine), dont le logement est ménagé sur le fût. Au moment du tir, le canon prend appui sur la monture au moyen d'épaulements spéciaux, mais l'extrémité de la queue de culasse ne doit pas prendre appui sur le bois, qui se fendrait promptement. Un canal est ménagé pour la baguette dans certains modèles, alors que dans d'autres il est préparé dans la crosse.

Parfois, le fût porte des évidements latéraux pour la main gauche du tireur (mod. 1886), afin d'empêcher les doigts de toucher le métal du canon, qui devient brûlant dans un tir rapide. Dans le même but, on a employé un tube-enveloppe (Allemagne, Belgique, Danemark, etc.), un protège-main en bois ou en cuir (Angleterre, Autriche), on ajoute au fût un garde-main en bois entourant complètement le canon sur une certaine longueur (fusil de 6mm,5).

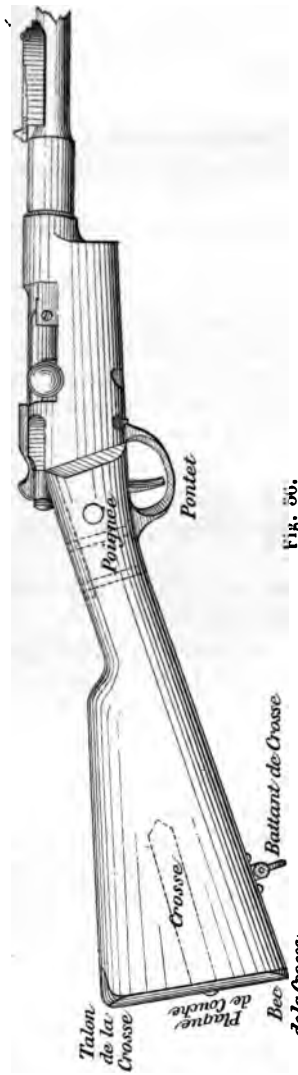


Fig. 56.

Poignée. — La poignée, entre le fût et la crosse, sert à saisir l'arme pour le tir ou le maniement d'arme. Elle a une section ovale de dimensions telles que la main puisse l'embrasser entièrement sans difficulté.

Crosse. — C'est la partie qui va de la poignée à l'extrémité postérieure de l'arme. Elle s'élargit pour répartir l'action du recul sur toute la surface de l'épaule et faire contre-poids au canon. La *couche*, ou partie comprise entre l'extrémité de la crosse et la queue de culasse, doit avoir une certaine pente pour atténuer les effets du recul, mais une exagération dans ce sens amoindrirait la solidité de la monture et favoriserait la tendance au relèvement de l'arme au départ du coup. Cette pente est surtout déterminée par la condition que la hausse se trouve à hauteur de l'œil sans que la crosse cesse d'être appuyée à l'épaule, quelle que soit la distance de tir.

Nombre de pièces de la monture. — En général, la monture est d'une seule pièce, mais elle peut être aussi en deux parties, lorsque le mécanisme de départ est volumineux. L'une des parties est reliée au canon, l'autre à la partie postérieure de la boîte de culasse.

La monture en deux pièces est plus économique et plus facile à fabriquer; elle permet de réunir dans une même boîte de culasse les appareils de fermeture et de percussion; enfin, elle facilite le montage et le démontage du mécanisme.

Ainsi, dans le fusil mod. 1886, la boîte de culasse est reliée à la crosse par deux vis (*fig.* 56); la vis postérieure de pontet, qui traverse la poignée de la monture pour venir se visser dans la queue de culasse, et la vis de culasse, dont la tête est cachée sous la partie postérieure du pontet, qui est maintenue par le support de vis de culasse et se visse dans la queue de culasse en avant de la première.

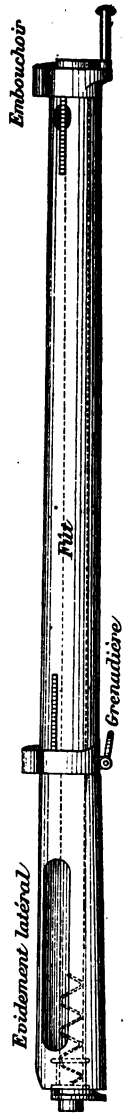


Fig. 57.

Monture du fusil mod. 1886. — Le *fût* contient le magasin de cartouches et les différentes pièces qui complètent ce magasin, savoir : le tube-arrêt de piston, la goupille de tube-arrêt, le ressort de magasin, le piston et sa goupille.

Dans le fût proprement dit, on remarque (*fig.* 57) : le logement du canon et de la partie cylindrique de la boîte, le magasin, le logement du tube-arrêt de piston, le trou pour la goupille du tube-arrêt, la cloison qui sépare le magasin du logement du canon, la cheville de fût, qui traverse cette cloison vers l'arrière pour la garantir des fentes; le bouchon de magasin, collé dans la partie antérieure du fût, et maintenu par une cheville de bouchon, également collée; l'emplacement de l'embouchoir et son épaulement; l'épaulement de la

grenadière, les encastrements des ressorts de grenadière et d'embouchoir, l'évidement circulaire du ressort d'embouchoir, les évidements latéraux pour la main gauche du tireur, la tranche postérieure, le tenon qui sert à réunir le fût à la boîte de culasse.

Le *tube-arrêt de piston* est étamé. Il comprend : le tube-arrêt proprement dit, dont l'entrée est raccordée avec le magasin creusé dans le fût; son rebord, pour arrêter la course du piston; le tenon d'attache du fût, brasé sur le tube-arrêt; l'échancrure pour la goupille; le crochet, son épaulement, son plan incliné.

Le *ressort de magasin* s'appuie, par son extrémité libre, contre le fond du magasin; l'autre extrémité pénètre dans le *piston*, auquel elle est reliée par une goupille. On distingue dans le piston : le corps à profil évidé, les trous de goupille, l'épaulement, le collet; à l'intérieur, le logement du ressort de magasin.

On distingue dans la *crosse* (*fig.* 56) : la crosse proprement dite, le bec, le talon, le busc, l'encastrement du devant de la plaque de couche, les trous pour les deux vis de plaque, le trou d'allégement, l'encastrement de l'embase du battant, les trous des deux vis de battant. La poignée, l'encastrement de la queue de culasse, celui de la feuille postérieure du pontet, celui du support de vis de culasse; les deux trous pour la vis de culasse et pour la vis postérieure de pontet; le trou pour la vis de support de vis de culasse; les oreilles, entre lesquelles se trouve le passage de la détente et de la gâchette, leur tranche antérieure, leur chanfrein; le trou pour le support d'oreilles, et les logements de la rosette et de son écrou. Le support d'oreilles; la rosette, la tige et ses filets; l'écrou vissé et rivé sur la tige; ses deux crans de démontage.

Garnitures.

Désignation générale. — On désigne sous le nom de *garnitures* toutes les pièces métalliques indépendantes du canon et de la boîte de culasse, à l'exception de la baïonnette. Les principales de ces pièces sont : la baguette, les boucles et leur ressort, la plaque de couche, les battants

qui servent à attacher les bretelles, la sous-garde et des vis à bois.

Baguette. — La baguette est une tige mince en acier de longueur variable. Elle sert à nettoyer le canon et à chasser l'étui vide ou la cartouche de la chambre quand l'extracteur n'a pas fonctionné. Le petit bout est généralement

Fig. 58.

engagé dans un taquet-écrou par une partie filetée, qui sert aussi à visser le lavoir. Une fente, percée dans la tête, permet l'introduction d'une lame de tournevis, pour faciliter le vissage et le dévissage s'il y a lieu (*fig.* 58).

Les figures 56 et 57 comprennent les différentes garnitures du fusil mod. 1886, représentées à la place qu'elles occupent.

Boucles. — Les boucles, au nombre de deux dans les fusils actuels, sont maintenues en place par un ressort. Elles servent en principe à maintenir ensemble le canon et la monture.

Celle qui est à la partie antérieure, nommée *embouchoir*, sert à protéger l'extrémité du fût et à soutenir la baguette dans son canal. On y distingue (*fig.* 56) : la bande, les coulisses, la fente pour le passage du guidon, le logement circulaire pour la poignée de la baïonnette, le trou du pivot de ressort. Le *ressort d'embouchoir* comprend : la goupille, le corps, l'épaulement, le pivot, petite tige servant à former les faisceaux.

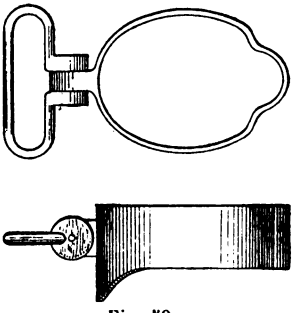


Fig. 59.

La *grenadière*, placée à peu près à mi-longueur du canon, porte l'un des battants d'attache de la bretelle de fusil. On y remarque (*fig.* 59) : la bande, les coulisses, le pivot de battant, le trou du pivot, le bec. L'*anneau de battant de grenadière* comporte les rosettes, les trous

du rivet, le rivet de battant. Le *ressort de grenadière* comprend la goupille, le corps, l'épaulement.

Avec les anciens fusils, à canons plus longs, il y avait, en outre, une *capucine*, de même forme que la grenadière, mais sans anneau de battant.

Le serrage des boucles exerce une influence sur la justesse du tir. On pourrait se servir dans ce but de boucles ouvertes (*fig.* 60), dont il est possible de modifier le serrage à l'aide d'une vis de réglage. Mais ce moyen n'est pas pratique et cette disposition n'a pas été adoptée. Les fusils avec tube-enveloppe ne présentent pas l'inconvénient signalé.

Fig. 60.

Plaque de couche. — C'est une petite pièce en fer qui garnit l'extrémité de la crosse et contourne le talon, pour préserver la crosse lorsqu'elle vient frapper le sol. Cette plaque et la tranche supérieure du tonnerre doivent laisser un jour à leur partie supérieure, afin d'éviter que ces pièces ne soient dégradées par le recul ou par un choc accidentel. Il y a un *battant de crosse* comme deuxième point d'attache de la bretelle. Ce *battant* (*fig.* 56) comprend : l'anneau, ses rosettes, les trous du rivet ; l'embase, son pivot, les trous des deux vis ; les rivets de battant ; les deux vis à bois de battant de crosse.

On distingue dans la plaque de couche (*fig.* 56) : le devant et le dessous avec leur trou de vis, la face intérieure avec ses deux évidements de nervure ; les deux vis à bois de plaque de couche.

Sous-garde. — C'est la réunion du pontet et de la pièce de détente. Le *pontet* couvre la détente ; il présente quelquefois un crochet servant d'appui au doigt du milieu. La *pièce de détente* limite le mouvement de la détente et elle garantit les bords de la fente de la monture à travers laquelle passe la détente.

§ 8. — BAIONNETTE.

L'arme blanche que l'on adapte au bout du fusil, pour la transformer en arme de main, ne doit pas empêcher le tir,

et c'est Vauban qui, le premier (Voir page 5), est arrivé à ce résultat.

Pendant longtemps, avec les armes à tir peu rapide et à faible portée, la baïonnette a joué un grand rôle, parce que la lutte se terminait toujours par un combat corps à corps, où l'on sait que les Français excellent, car le courage individuel y peut briller. Mais, avec les fusils actuels, le corps à corps ne se produira que fort rarement ; toutefois, l'arme blanche peut encore exercer un grand effet moral et on l'a conservée partout sous forme de baïonnette de diverses espèces. D'ailleurs, sans elle, l'infanterie serait exposée à ne pouvoir chasser d'une position un adversaire opiniâtre, ou à rester sans défense si elle n'avait plus de cartouches.

Jusqu'à ces derniers temps, on a subordonné les conditions d'établissement de la baïonnette à celles du fusil. On voulait notamment conserver une longueur de $1^m,90$ au fusil armé de sa baïonnette, de sorte que la longueur de celle-ci devait augmenter au fur et à mesure que celle du canon diminuait. Mais aujourd'hui que l'on compte surtout sur le feu pour repousser les charges, rien n'empêche de réduire la longueur de la baïonnette à $0^m,45$ environ, ce qui, avec celle de $1^m,25$ pour le fusil, donne une longueur totale de $1^m,70$, encore bien suffisante.

Cependant, il importe de faire la baïonnette aussi légère que possible, afin que son influence sur le tir se fasse moins sentir lorsqu'elle est au bout du fusil pour tirer. Ainsi l'on constate que, en pareil cas, l'adjonction de la baïonnette à l'arme en modifie le poids et la position du centre de gravité, en même temps qu'elle change l'état vibratoire du canon. Avec le fusil mod. 1874, on a trouvé qu'avec la baïonnette, à 200 mètres, le tir était abaissé de $0^m,20$ et rejeté à gauche de $0^m,45$. En outre, en allégeant le poids de la baïonnette, on diminue le poids porté par l'homme et l'on peut augmenter d'autant le nombre des cartouches à faire transporter par le soldat.

En résumé, la *longueur* de la baïonnette pourrait être diminuée sans inconvénient, pour éviter de toucher terre dans la position du tireur à genou et réduire en même temps le poids du fourreau. On peut remarquer, d'ailleurs, que la plupart des puissances étrangères ont adopté des

baïonnettes très courtes, variant de $0^m,25$ à $0^m,54$, et que les fusils les plus récents ont les baïonnettes les plus courtes.

La *forme* de la baïonnette est également des plus variées, ainsi que son usage. Les plus nombreuses et les plus courtes sont en forme de couteau ou de poignard, pouvant par suite servir de hache et de serpe, et même quelquefois de scie quand l'un des tranchants est muni de dents de scie.

Le poids dépend naturellement de la forme et de la longueur de la baïonnette; il varie entre 550 grammes et 220 grammes, comme on peut le voir dans le tableau d'ensemble qui sera donné plus loin.

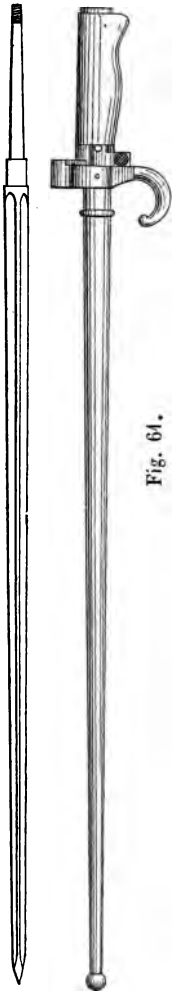


Fig. 61.

La baïonnette française a, surtout depuis trente ans, souvent changé de forme et de modèle. La première baïonnette, imaginée dans la première moitié du XVIIe siècle, était une sorte de long poignard à manche de bois, que le mousquetaire engageait dans la bouche du canon, de manière à transformer son arme en une sorte de pique pour le combat corps à corps. Jusqu'en 1866, on se servit de la baïonnette de Vauban (*fig.* 9), avec quelques modifications, dont la principale fut l'adoption de la douille à virole. Avec l'adoption du fusil mod. 1866, on la remplaça par le *sabre-baïonnette*, en forme de yatagan. Ce sabre, trop lourd et trop flexible, fit place, dans le fusil mod. 1874, à l'*épée-baïonnette*, à lame triangulaire. Enfin, pour le fusil mod. 1886, on a adopté une *épée-baïonnette*, à lame quadrangulaire, avec poignée en bronze de nickel (*fig.* 61). Sa longueur est de $0^m,518$; le poids de la baïonnette, d'abord de $0^k,400$, a été augmenté de 15 grammes pour permettre à la soie de traverser tout le pommeau.

Le poids du fourreau est resté à 200 grammes.

Nomenclature de l'épée-baïonnette mod. 1886. — L'épée-baïonnette se divise en trois parties principales : la lame, la monture et le fourreau.

La *lame* comprend : la lame quadrangulaire proprement dite, le talon, les quatre arêtes, les quatre gouttières, la pointe; la soie : la partie lisse avec le trou du rivet de croisière, la partie filetée avec le trou de la vis de poignée.

On distingue dans la *monture :* la *poignée* en bronze de nickel; la tête qui pénètre dans le logement de l'embouchoir, le corps, la rainure pour le grand tenon; l'emplacement de la virole; le tenon qui pénètre dans le collet de la croisière; les trous pour la vis de poignée; la partie taraudée qui se visse sur la soie, l'évidement intérieur, le bouchon rivé (en acier);

La *vis de poignée* qui assure l'assemblage de la poignée et de la soie, et dont la tête sert à limiter les mouvements du poussoir;

La *croisière*, en acier; le corps, le quillon, la douille, les deux fentes de la douille, l'une pour le guidon, l'autre pour le petit tenon; le trou de la soie; le collet qui reçoit le tenon de la poignée; les trous du rivet de croisière, le logement du poussoir et de son ressort; l'axe du ressort de poussoir, vissé et rivé sur la croisière;

La *virole en acier;* le corps; le poussoir quadrillé; le logement du ressort de poussoir; l'échancrure pour la tête de la vis de poignée; le taquet et son plan incliné;

Le *ressort à boudin de poussoir.*

Le *fourreau*, en acier, comprend : le corps de fourreau, l'entrée, le trou du rivet de cuvette; le bracelet-pontet, brasé sur le fourreau; le bouton, brasé sur le fourreau; le bouton proprement dit, la tige qui pénètre dans le fourreau, son évidement conique; la cuvette, le corps, le trou du rivet, les quatre battes; le rivet de cuvette.

§ 9. — CARTOUCHE.

Nous avons indiqué déjà (page 31) les conditions générales que doit remplir la cartouche. Il reste à examiner celles que l'on peut exiger de ses différentes parties.

Balle. — Jusqu'à l'adoption des fusils à tir rapide, les balles étaient en plomb pur, en raison de la malléabilité, de la grande densité et du prix peu élevé de ce métal. Mais le plomb coulé manque d'homogénéité, et le forcement, qui se produit par inertie, se fait irrégulièrement; la conséquence est que le centre de gravité n'est pas sur l'axe de figure et que l'on a été amené à comprimer les balles après le moulage. Pour augmenter la dureté du métal, on a aussi associé le plomb à un autre métal; ainsi, on a employé, en France, le plomb durci à 5 p. 100 d'antimoine, en Angleterre le plomb à 8 p. 100 d'étain.

Avec les armes de petit calibre et à tir rapide, pour éviter l'emplombage du canon et diminuer la facilité du forcement par inertie, on a enveloppé la balle d'une chemise métallique très mince, faisant corps avec elle, et généralement en acier, en cuivre, en maillechort, recouvert de nickel. Cette chemise augmente notablement la précision du tir, et, permettant l'emploi de rayures à pas progressif, accroît la puissance de pénétration.

La balle, primitivement sphérique, affecte la forme cylindro-ogivale. La forme allongée de la pointe est favorable à la conservation de la vitesse, mais reste sans influence sur la précision.

La balle mod. 1886 a une hauteur totale de 30^{mm}, dont 22^{mm} pour la partie cylindrique et 8^{mm} pour la partie ogivale. Elle est en plomb durci et enveloppée d'une chemise de maillechort; elle pèse 15 grammes. Elle porte à l'avant un méplat de 8^{mm}, qui a surtout pour but, comme dans les armes à magasin de ce genre, d'éviter l'inflammation accidentelle de l'amorce.

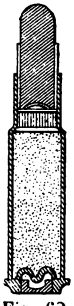


Fig. 62.

La balle du fusil mod. 1874 a affecté successivement trois formes différentes : les deux premiers modèles, de 1874 et de 1879, en plomb dur de $24^{mm},5$ et de $25^{mm},3$ de longueur, le dernier, de 1883, en plomb durci de $25^{mm},3$ de longueur, présente un méplat de 6^{mm} de diamètre, afin de lui conserver le poids de 25 grammes et la longueur maxima de $27^{mm},75$, tout en employant le plomb durci à 5 p. 100 d'antimoine (*fig.* 62).

Avec les balles ordinaires, pour diminuer l'emplombage des rayures, on enroule autour de la partie postérieure de

la balle un losange en papier nommé *calepin*, et l'on enduit la pointe d'une certaine quantité de graisse. Avec les balles à chemise, ces précautions deviennent inutiles.

Ainsi que nous l'avons indiqué déjà, on a reconnu que, pour mieux se diriger dans l'air, la balle devait avoir environ trois calibres de longueur. Mais, avec les calibres de 11^{mm} et au-dessus, on ne pouvait obtenir ce résultat qu'en évidant les balles à leur partie postérieure, ce qui nuisait à leur justesse, car le forcement ne se produisait pas bien régulièrement. Avec les petits calibres, on peut obtenir une longueur plus grande, tout en conservant la balle pleine. Cette longueur varie entre trois et quatre calibres.

D'après le professeur Hébler, la forme la plus rationnelle à donner à la pointe de la balle est la *forme ogivale*, comme la plus propre à vaincre la résistance de l'air. Il résulterait d'observations et d'expériences faites par lui pour divers calibres et longueurs de projectiles que les propriétés balistiques sont améliorées, car le poids de la balle peut être diminuée, la vitesse initiale est augmentée et la pression des gaz est moindre.

Nous devons signaler également l'invention d'une *balle tubulaire Krnka-Hebler*. Ces balles sont percées, suivant leur axe, d'un canal longitudinal destiné à réduire considérablement la résistance que l'air leur fait éprouver. Des expériences ont été faites à ce sujet dès 1874, mais elles n'ont pu aboutir avec le plomb mou employé comme métal. La dimension la plus favorable pour le canal intérieur est d'environ les 2/5 du calibre.

Parmi les nombreux modèles expérimentés, celui qui s'est le mieux comporté, au point de vue de la résistance de l'air, est une balle dont la forme est ogivale à l'arrière comme à l'avant, et dans laquelle le canal central s'évase quelque peu à l'arrière en forme d'entonnoir, de telle sorte que l'ogive postérieure n'a pas besoin de s'appointer jusqu'au diamètre même du canal.

Les projectiles, coniques à l'arrière, sont munis d'un sabot-guide en carton, qui doit s'en séparer à la sortie de l'arme. Ce sabot présente une saillie qui s'emboîte dans l'entonnoir ménagé à la partie postérieure du projectile.

Il résulte de cette disposition que la balle se trouve

encore mieux centrée pendant sa course dans l'âme et que sa séparation d'avec le sabot est plus aisée.

On pourrait ainsi obtenir des projectiles plus légers, donnant un recul moins violent et diminuant la pression des gaz.

Les deux modifications qui viennent d'être indiquées ont besoin d'être sérieusement étudiées et expérimentées avant de passer dans la pratique.

On a constaté, par expérience, que la balle ne sort pas précisément dans la direction de l'axe du canon, parce que le projectile, pendant son trajet dans l'âme, imprime à l'arme des *déviations initiales* qui produisent un *angle de relèvement* ou *d'abaissement* et un *angle d'écart horizontal*. Les mouvements qui produisent ces déviations sont le recul et les vibrations.

Les *effets du recul* sont annulés à ce point de vue par la construction, en plaçant le centre de gravité de la balle sur l'axe. On sait également que l'on peut ne pas faire varier le recul de l'arme, tout en augmentant la vitesse initiale du projectile, en diminuant le poids de ce dernier. On peut, en outre, obtenir une tension d'autant plus grande de la trajectoire que le rapport du poids de la balle à sa section est plus élevé : ce sont là des données d'expérience.

Or, pour diminuer les écarts de la balle, il faut que sa vitesse de rotation soit d'autant plus grande que sa longueur en calibres est plus considérable ; de là, l'obligation de diminuer le pas des rayures. Mais alors une balle en métal mou comme le plomb ne peut plus être guidée régulièrement dans des rayures fortement inclinées. On a d'abord essayé de lui substituer le plomb durci, mais ce métal présente des inconvénients pour les rayures. On a essayé, enfin, d'entourer le plomb d'une enveloppe métaltique très mince, qu'on est parvenu à souder à la balle d'une manière intime et qui a donné d'excellents résultats. L'acier serait le meilleur métal pour cette chemise, mais il est à peu près impossible de le préserver de la rouille. Pourtant on arrive à ce résultat en le nickelant.

Les *vibrations du tir*, ainsi que l'ont démontré des expériences faites en 1835, font décrire à la bouche d'un fusil une sorte de spirale circulaire ou elliptique, dont les dimen-

sions varient avec un grand nombre d'éléments, tels que la nature du support, la position du tireur, l'épaisseur du métal, le serrage des boucles, la qualité et la quantité de la poudre, la longueur du canon, le poids et le mode de fixation de la baïonnette, la dissymétrie de l'arme, etc. Parmi ces nombreuses causes, la dernière semble jouer un rôle important, surtout dans l'angle d'écart horizontal.

Pour atténuer l'effet des vibrations, qui peut amener quelques perturbations dans les déviations initiales du tir, il faut surtout éviter la répartition dissymétrique de la masse de l'arme, diminuer l'intensité du choc (en diminuant la charge ou en prenant des poudres plus lentes), réduire les frottements de la balle, donner plus de poids au canon, rendre constant le serrage des boucles; éviter d'attacher invariablement la monture au canon par plus d'un point, alléger la baïonnette, et peut-être la fixer au-dessous du canon au lieu de la fixer sur le côté.

Étui. — Il y a deux espèces principales de cartouches : 1° celles à étui combustible, dans lesquelles l'obturateur est relié au mécanisme de fermeture; 2° celles à étui métallique, dans lesquelles l'obturation est réalisée par la cartouche même.

Avec les cartouches à *étui combustible* (fusil mod. 1866, fusil Dreyse), le poids de la cartouche est réduit au minimum; la fabrication en est simple et facile, sans machines ni ouvriers spéciaux; l'étui étant complètement brûlé par les gaz de la poudre, il n'y a pas besoin d'extracteur.

Dans le fusil mod. 1866, l'obturateur (*fig.* 63) consistait

Fig. 63.

en une rondelle en caoutchouc placée en avant du cylindre formant culasse mobile et garantie par une tête mobile contre l'action directe des gaz. Lors de l'explosion, la pression des gaz appliquait fortement la tête mobile contre la rondelle qui, se trouvant comprimée, augmentait de diamètre et fermait toute issue aux gaz.

Les inconvénients de cet obturateur étaient de se brûler à la flamme des gaz de la poudre, dans toutes les parties qui dépassaient la tête mobile, ou au moment de l'explosion, et, par suite, d'occasionner des crachements.

Néanmoins, les nombreux inconvénients que présentent les cartouches à étui combustibles ont fait renoncer à leur emploi. Ce sont les suivants : 1° l'obturation est imparfaite, le canal de l'aiguille s'encrasse facilement et rend tout fonctionnement impossible ; 2° la rigidité n'est pas suffisante, ce qui empêche d'y adapter une capsule et force à employer une aiguille assez longue, et, par suite, assez fragile ; 3° la fabrication est lente, coûteuse et ne donne pas toujours des résultats bien réguliers, de sorte qu'il est difficile d'introduire dans la chambre des cartouches un peu longues ; 4° il se produit souvent des ratés de premier coup, parce que cette cartouche n'est pas suffisamment arrêtée dans la chambre ; 5° elle résiste mal à l'humidité et se détériore rapidement dans les magasins et les transports.

Les cartouches *à étui rigide* suppriment ces divers inconvénients. Avec elles, l'obturation est parfaite ; la poudre bien protégée contre les agents extérieurs est moins disposée à s'enflammer accidentellement, et même l'explosion d'une cartouche ne provoque pas celle des cartouches voisines. Enfin, les ratés sont très rares, par suite de la grande régularité de fabrication des étuis, qui a lieu mécaniquement.

Toutefois cette fabrication, rapide et facile, exige un outillage spécial, que l'état de l'industrie permet d'ailleurs d'obtenir sans difficulté ; il est nécessaire de faire en temps de paix un certain approvisionnement d'étuis ; le prix de revient est un peu plus élevé, mais les procédés mécaniques réduisent sérieusement la dépense, et, en temps de paix, les étuis servent plusieurs fois ; la cartouche est plus lourde, mais la réduction du calibre a plus que compensé cet inconvénient, sans compter qu'il n'y a plus de ratés ni de cartouches détériorées ; enfin, il faut un extracteur pour enlever l'étui vide et les difficultés d'extraction peuvent obliger à interrompre le tir ; mais on n'en a presque pas d'exemples avec les armes actuelles, de même qu'il est très rare que, en cas de rupture d'étui, la partie entraînée par la balle reste dans le canon et produise un gonflement au coup suivant.

Le mode d'inflammation de la charge a fait diviser les

étuis métalliques en deux grandes classes : ceux à percussion périphérique et ceux à percussion centrale.

Dans les *cartouches à percussion périphérique*, adoptées d'abord pour les armes à magasin (Vetterli suisse), le fulminate est logé dans un bourrelet ménagé au pourtour du culot de l'étui (*fig.* 64). Après avoir versé la poudre, on place la balle à la partie supérieure. L'inflammation s'obtient au moyen d'un percuteur qui vient frapper la cartouche sur le bourrelet.

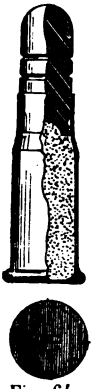


Fig. 64.

Ce genre de cartouches présente les inconvénients suivants : 1° la charge de fulminate, plus forte qu'il ne convient, ne brûle pas régulièrement et pas toujours complètement, de sorte que la force qu'elle produit, s'ajoutant à celle de la poudre, est assez variable et occasionne des différences dans la portée ; 2° le fulminate, placé dans la partie la plus faible, n'est pas suffisamment protégé contre les chocs accidentels ; 3° le bourrelet, forcément mince pour assurer l'effet du choc du percuteur, est par suite peu solide et peut occasionner des crachements.

Des cartouches de cette espèce ne peuvent donc convenir que pour des armes tirant à faibles charges. Aussi a-t-on dû leur préférer, pour les armes actuelles, les *cartouches à percussion centrale*, dont il existe deux types principaux : la cartouche Boxer et la cartouche Berdan.

Dans la *cartouche Boxer* (*fig.* 65), adoptée en Angleterre, une douille en clinquant, renforcée par deux culots métalliques s'emboîtant l'un dans l'autre, reçoit une plaque à rebord au fond, pour permettre l'extraction. Ces diverses parties sont reliées entre elles par une cuvette d'amorce percée d'un évent, qui est elle-même engagée et fortement sertie contre les parois par une rondelle en papier comprimé. La capsule et son enclume sont placés au centre de cette cuvette.

Fig. 65.

On peut reprocher à cette cartouche, d'ailleurs très solide et d'un prix peu élevé, d'être formée d'un trop grand nombre de pièces ; en outre, avec les mêmes conditions de chargement, elle donne une vitesse initiale moindre que la cartouche Berdan.

Dans le *type Berdan* (*fig.* 66), l'étui d'une seule pièce a la forme de deux cylindres reliés par une portion tronconique. Le métal du culot est repoussé en deux sens différents, de manière à constituer une partie saillante, dite *enclume*, et une cavité dans laquelle est sertie l'amorce. Ce culot est renforcé par un anneau en laiton.

Fig. 66.

L'étui de notre fusil mod. 1874 est une modification du type précédent, dans lequel l'épaisseur du culot a été augmentée par un refoulement du métal. L'amorce n'est pas sertie, mais maintenue par un couvre-amorce, ce qui diminue les chances de rupture et d'inflammation accidentelle.

Cartouche mod. 1874. — Les parties essentielles de cette cartouche sont : l'étui à poudre, l'amorce, la charge, le lubrificateur et la balle (*fig.* 62).

L'étui à poudre, en laiton, affecte généralement la forme d'une bouteille, en vue de réduire dans la mesure du possible la longueur de la charge. La partie antérieure est le *collet;* le corps ou partie postérieure se termine par le *culot*, qui déborde de manière à former un *bourrelet*, servant d'une part à limiter le mouvement en avant dans la chambre, et, d'autre part, à donner prise à la griffe de l'extracteur. L'amorce frappée par le percuteur est lancée contre l'enclume de l'étui et l'effet du choc fait enflammer le fulminate; deux évents, percés de part et d'autre de l'enclume, livrent passage à la flamme, qui vient communiquer le feu à la charge de poudre. Il est essentiel d'assurer la plus grande régularité à ces évents, pour obtenir l'inflammation de la charge dans des conditions toujours identiques.

L'amorce consiste en une capsule en cuivre rouge chargée de fulminate; elle est recouverte d'un couvre-amorce introduit dans la cuvette par forcement; ce couvre-amorce est une capsule plus grande en laiton, mais dépourvue de fulminate.

La charge se compose de 5 gr. 25 en moyenne de poudre noire F_1 ou F_2.

Le lubrificateur sépare la balle de la poudre. Il se compose d'une bourre en cire recouverte de papier, à l'excep-

tion de la partie qui correspond au tortillon du calepin. Celui-ci, adhérant ainsi au pain de cire, tombe avec lui devant la bouche de l'arme, au lieu de troubler la marche de la balle en l'accompagnant dans l'air.

La balle du mod. 1879 est en plomb pur comprimé, sans méplat à l'avant ; elle pèse 25 grammes. La balle mod. 1883 est en plomb coulé et durci à 5 p. 100 d'antimoine ; son poids est de 25 grammes en moyenne. La pointe de l'ogive est abattue par un méplat d'environ 6^{mm} de diamètre.

Les tolérances sur les dimensions doivent être très faibles, afin que la balle puisse toujours être introduite dans le canon, où la position de la cartouche est ainsi bien assurée. De même, le chargement est aussi régulier que possible lorsque les dimensions intérieures sont bien observées.

Cartouche mod. 1886. — La cartouche mod. 1886 comprend les mêmes parties, qui sont indiquées dans la figure 67.

Elle a 75^{mm} de long et pèse environ 29 grammes ; la balle, du poids de 15 grammes, a 30^{mm} de long et reçoit une charge de 2^{gr},7 de poudre sans fumée.

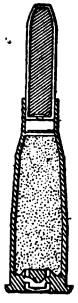


Fig. 67.

Dans ses traits généraux, la fabrication de l'*étui* est restée la même avec le fusil de calibre réduit qu'avec celui du calibre de 11^{mm}. Lorsqu'on emploie de la poudre en grains, l'étui en laiton est en forme de bouteille, sinon il est légèrement conique quand on fait usage de poudre comprimée en cylindre avec canal longitudinal.

Le culot est généralement muni d'un bourrelet, qui complique un peu la fabrication, augmente légèrement le poids et le prix de la cartouche, enfin, se prête moins bien à l'empaquetage, tant dans les boîtes-chargeurs ou magasins des armes que dans les caisses de transport, ce qui diminue, à volume égal, le nombre des cartouches contenues. Cependant, on n'a pas hésité à admettre l'étui à rebord dans la plupart des armées européennes, de préférence à celui avec gorge ou rainure circulaire dans l'étui, attendu que ce dernier mode permet moins sûrement l'éjection de l'étui.

Nous indiquons, en parlant de la poudre sans fumée et

dans le tableau de la page 104, les conditions générales que l'on connaît sur l'établissement des cartouches adoptées dans les armées étrangères, en laissant de côté celles qui sont chargées en poudre noire et ne présentent plus aucun intérêt.

En résumé, le meilleur modèle de cartouche est la cartouche à bourrelet, afin d'éviter les défauts d'extraction provenant de l'agrandissement de la chambre et d'y bien fixer sa position. L'étui a la forme générale de celle de la cartouche du fusil Mannlicher de $6^{mm},5$ (*fig.* 104). La balle est en plomb durci et chemisée de maillechort. La charge de poudre est de 2 grammes ; la balle pèse 10 grammes et la cartouche 22 grammes.

Observation. — Avant de passer à la description sommaire des différents fusils en service dans les armées européennes, nous croyons utile de résumer, dans le tableau ci-après, les principales données numériques qui s'y rapportent, de manière à ne pas allonger la description et à permettre facilement la comparaison.

DONNÉES NUMÉRIQUES

CONCERNANT

LES DIFFÉRENTS FUSILS EN SERVICE

DANS LES ARMÉES EUROPÉENNES.

PUISSANCES.	DÉSIGNATION DES MODÈLES.	SYSTÈME de FERMETURE.	LONGUEUR de l'arme		POIDS de l'arme.		CANON.					
			sans baïonnette.	avec baïonnette.	sans baïonnette.	avec baïonnette.	Calibre.	Longueur.	Nombre.	RAYURE Largeur.	RAYURE Profondeur.	RAYURE Pas.
			m.	m.	kil.	k.	mm.	m.		mm.	mm.	m.
Allemagne....	1888, Mannlicher.....	A verrou, concentr..	1,145	1,645	3,800	4,200	7,9	»	4	»	»	0,240
Angleterre....	1889, Lee-Medfort...	A verrou, rotation de la culasse.	1,257	1,561	3,600	4,080	7,7	0,768	7	5,00	0,10	0,254
Autriche-Hongrie.....	1888, Mannlicher.....	A verrou, m. direct.	1,280	»	4,400	4,800	8,0	0,765	4	»	0,20	0,250
Belgique.....	1889, Mauser.....	A verrou, m. combiné.	1,275	1,525	3,900	4,270	7,65	0,779	4	4,20	0,135	0,250
Danemark....	1889, Krag-Jorgenson.	A verrou..	1,330	»	4,250	4,470	8,0	»	6	»	0,15	0,300
Espagne.. ...	1871-89, Freyre-Brull.	A bloc, rotation rétr.	1,315	1,861	4,075	4,475	11,0	0,940	6	4,03	0,20	0,650
	1892, Mauser.....	A verrou, m. combiné.	1,275	1,525	3,900	»	7,0	»	4	4,20	0,135	0,250
France.....	1886, Lebel.....	Id.	1,307	1,825	4,180	4,580	8,0	0,800	4	1,30	0,115	0,240
Hollande....	1871-88, Beaumont-Vitali.....	Id.	1,320	1,832	4,500	4,885	11,0	0,830	4	4,32		0,750
	1892, Mannlicher.....	Id.	1,280	1,543	4,100	4,470	6,5	0,790	4	2,50	0,15	0,200
Italie.....	1870-87, Vetterli-Vitali	Id.	»	»	4,100	»	10,35	»	4	4,10	0,20	0,600
	1892, Mannlicher-Carcano.....	Id.	1,200	1,450	3,000	»	6,5	»	4	»	»	0,200
Norvège....	1885, Jarmann.....	Id.	1,343	1,782	4,435	4,720	10,15	0,850	4	»	0,15	0,558
Portugal.....	1886, Kropatschek...	Id.	1,320	1,790	4,000	4,550	8,0	»	8	4,00	»	0,350
Roumanie....	1892, Mannlicher.....	Id.	1,225	»	3,800	»	6,5	0,730	4	»	0,15	0,200
Russie.....	1891, de trois lignes..	A verrou.	»	1,730	»	4,300	7,62	0,762	4	»	»	0,286
Suède.....	1867-89.....	A bloc, m. rétrograde.	1,230	1,724	4,050	4,470	8,0	0,840	6	»	0,14	0,288
Suisse.....	1889, Rubin-Schmidt.	A verrou, ferm. dir.	1,302	»	4,300	4,700	7,5	0,780	3	4,00	0,10	0,270
Turquie.....	1889, Mauser.....	A verrou, m. combiné.	»	»	»	»	7,65	»	4	»	0,125	»

CARTOUCHE.					VITESSE INITIALE.	MAGASIN.		NOMBRE de cartouches		ESPÈCES DE		
Poids total.	Poids de la charge.	Poids de la balle.	Longueur totale.	Longueur de la balle.		Nombre de cartouches.	Poids du chargeur.	sur l'homme.	sur les voitures.	CHEMISE de la balle.	POUDRE.	MAGASIN.
gr.	gr.	gr.	mm.	mm.	m.		gr.					
27,30	2,75	14,7	82,5	31,60	620	5	17,5	150	150	Acier rec. de maillechort.	Sans fumée, à lamelles.	Sous la boîte de culasse à boîtes-chargeurs..
21,50	2,50	14,0	79,0	»	670	10	»	115	»	Id.	Nobel sans fumée, ou cordite.....	Id., id.
28,80	2,75	15,8	76,0	31,80	620	5	»	120	240	Id.	Schwab, sans fumée..	Id., id.
27,00	3,00	14,2	78,0	»	605	5	6,00	120	»	Id.	H P, sans fumée.....	Id., à lame-chargeur.
33,00	5,00	15,4	»	»	640	5	28,0	120	100	Cuivre.	Poudre comprimée....	Id., à boîte-chargeur.
41,00	4,75	25,0	76,7	28,50	450	»	»	»	»	»	Poudre Rottweil.....	A un coup.
»	2,55	11,2	»	30,38	697	5	»	»	»	»	»	Sous la boîte de culasse, à lame charg.
29,00	2,70	15,0	75,0	32,00	620	8	»	120	184	Maillech.	Vieille, sans fumée....	Dans le fût, sous le canon.
43,00	5,00	25,0	»	»	440	4	»	94	117	Papier.	Noire.....	Sous la boîte de culasse, à boîte-charg.
22,45	2,35	10,5	77,63	31,40	730	5	10,0	170	»	Acier nickelé.	Sans fumée.....	Id., id.
29,00	2,40	16,0	»	»	615	4	»	112	101	Maillechort	Nobel sans fumée, dite balistite ou filite ...	Id., id.
21,50	2,10	10,5	»	»	700	5	»	150	140	Id.	Id.	Id., id.
21,85	4,46	»	»	»	495	8	»	»	»	Papier.	Noire.....	Dans le fût, sous le canon.
35,20	4,50	16,0	82,0	32,00	532	7	»	80	130	Cuivre.	Progressive.....	Id.
22,50	2,35	10,3	76,5	31,40	710	5	9,50	»	»	Acier ou nickel.	Sans fumée, à base de fulmi-coton.....	Sous la boîte de culasse, à lame charg.
23,46	2,632	13,86	»	30,48	615	5	6,00	»	»	Maillechort	Sans fumée, analogue à la poudre française.	Id.
30,00	3,45	14,5	76,0	»	623	»	»	»	»	Cuivre.	Apyrite, sans fumée..	A un coup.
27,50	2,00	13,7	77,5	20,00	600	12	20,0	100	»	Id.	P. C. 88 ou 89, sans fumée.....	Sous la boîte de culasse.
»	2,40	13,8	»	»	630	7	»	80	»	Maillechort	.....	Id., à lame-chargeur.

CHAPITRE VI.

DESCRIPTION DES FUSILS EN SERVICE.

ALLEMAGNE.

Fusil mod. 1888.

On sait que l'Allemagne est la première des grandes puissances européennes qui ait adopté le fusil à répétition. Son exemple a eu raison des hésitations des autres et a été rapidement suivi.

Mais le modèle qu'elle avait adopté en 1884, sous le nom de fusil 1871-84, n'était qu'une transformation du Mauser mod. 1871, sur lequel il ne présentait guère d'avantage que celui de la répétition. Par contre, on pouvait lui reprocher notamment d'avoir conservé le calibre de 11^{mm}, ainsi que l'ancienne cartouche et l'ancienne poudre.

Aussi, bien que l'armée allemande fût à peine dotée du fusil mod. 1871-84 lorsque la découverte des nouvelles poudres eut permis d'utiliser les propriétés merveilleuses des fusils de petit calibre, le gouvernement allemand n'hésita pas à changer de nouveau son armement et à adopter, sous le nom de fusil mod. 1888, un fusil du calibre de $7^{mm},9$, système Mannlicher (*fig.* 68).

Le *système de fermeture* est à verrou concentrique (*fig.* 69); c'est la culasse mobile du Mauser mod. 1871, modifiée de manière à permettre le fonctionnement du nouveau mécanisme. Ainsi, il n'y a plus de ressort-gâchette, mais un petit ressort à boudin placé à l'avant de la pièce de gâchette ; l'*extracteur* est fixé à la partie supérieure de la tête mobile ; un éjecteur, fixé sur le côté gauche de cette dernière, vient frapper contre un butoir à l'arrière de la boîte de culasse et rejette l'étui vide à l'extérieur. Le système de verrou est disposé verticalement au moyen de deux tenons symétriques.

Le *magasin* est analogue à celui du fusil autrichien mod. 1888; il est organisé pour recevoir un chargeur con-

tenant cinq cartouches. Il communique avec la boîte de culasse, sous laquelle il est placé, par une fente servant de passage aux cartouches. Il forme sous le fût une saillie peu

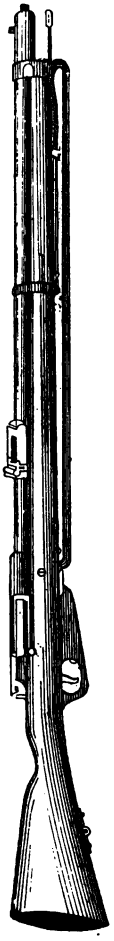


Fig. 68.

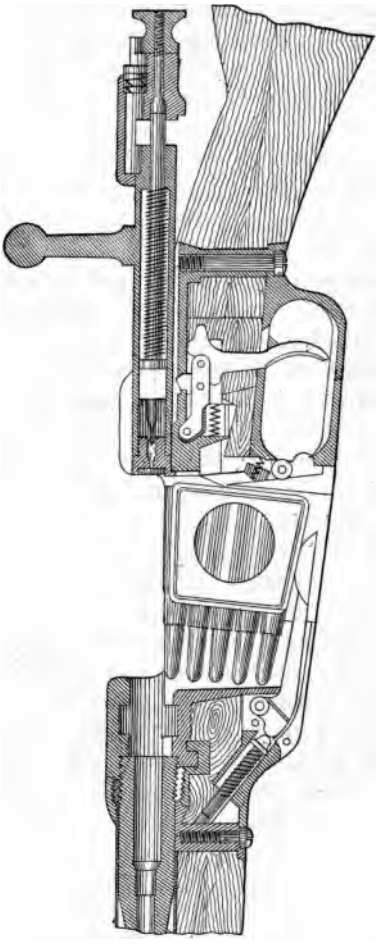


Fig. 69.

sensible, qui se confond avec le prolongement du pontet, lequel fait corps avec lui. Le magasin est fixé au fût par la vis du magasin et à la crosse par la vis du pontet.

Le *système de répétition* est du système Mannlicher,

dans lequel on a remplacé le ressort plat par un ressort à boudin, auquel les Allemands accordent la préférence.

La *boîte-chargeur* (*fig.* 69) est un récipient en tôle d'acier que l'on introduit par le haut dans le magasin, où il est maintenu en place par un arrêtoir spécial, actionné par son ressort, qui l'empêche de remonter. Un élévateur en forme d'auget s'appuie constamment sous l'étui inférieur et soulève les cartouches de manière à les amener successivement en regard de la tête mobile, lorsque celle-ci est ramenée en arrière. Lorsque la culasse mobile est poussée en avant, elle fait pénétrer la cartouche supérieure dans la chambre. Au moment où la dernière cartouche est sortie du chargeur, celui-ci tombe de lui-même à travers l'ouverture ménagée à cet effet au fond du magasin; il en est de même dans tous les systèmes de magasin à boîte-chargeur.

Il n'est pas nécessaire que toutes les munitions du chargeur soient épuisées pour qu'on puisse le retirer du magasin. On peut obtenir quand on veut ce résultat, en ouvrant la culasse et appuyant avec le doigt sous le poussoir de l'arrêtoir du chargeur; celui-ci devient libre et la pression de l'élévateur sur la cartouche inférieure rejette le chargeur en dehors.

On peut également charger l'arme coup par coup, en introduisant les cartouches dans la chambre, mais on n'a recours qu'exceptionnellement à ce mode de chargement, pour lequel il faut disposer de cartouches isolées.

C'est dans ce fusil qu'on a fait usage pour la première fois d'un *tube-enveloppe* pour le canon. Celui-ci a dû être aminci à un tel point que les vibrations se font sentir d'une façon très accentuée. En outre, comme nous l'avons indiqué, ce tube ne remplit son office protecteur pour la main du tireur que pour les premiers coups.

La *hausse*, à planchette sans rallonge et à curseur, est graduée de 450 à 2,050 mètres. Le cran du pied de la hausse correspond à la portée de 250 mètres, celui de la lamette à 350 mètres, et celui du curseur descendu à fond à 450 mètres. La portée, sous un angle de 32 grades, est de 3,800 mètres.

Le *sabre-baïonnette*, en forme de coutelas, était d'abord le même que celui de l'ancien fusil. Mais, sa longueur de $0^m,40$ n'était pas suffisante pour permettre au fantassin qui avait ce sabre au bout du fusil de se défendre avantageuse-

ment contre la cavalerie. C'est pourquoi on l'a remplacé par le sabre-baïonnette de l'ancien modèle, qui a $0^{m},555$ de long.

La *cartouche de guerre* pèse 27 gr. 30 et a $82^{mm},5$ de long (*fig.* 70). Elle a une charge de 2 gr. 75 de poudre sans fumée, en lamelles. L'étui est à gorge, sans bourrelet; c'est le collet de l'étui qui limite l'introduction de la cartouche dans la chambre; sur le pourtour du culot est creusée une gorge ou rainure qui donne prise à la griffe de l'extracteur, mais l'expérience a prouvé que l'extraction n'est pas assurée avec ce procédé. La balle, en plomb durci, est comprimée dans une enveloppe en acier recouverte d'un dépôt de maillechort. Elle pèse 14 gr. 7 et a une longueur de 4 calibres. Elle est séparée de la poudre par une rondelle en carton et n'est pas graissée.

Fig. 70.

Résumé. — Ce fusil a été mal construit, car, pour faire porter au soldat un plus grand nombre de cartouches, le poids de l'arme a subi une réduction exagérée, ce qui a amené la faiblesse de tous ses organes. La cartouche produit d'excellents effets balistiques, mais la forme du culot donne lieu à des difficultés d'extraction. On peut également reprocher à cette arme de ne pas se prêter facilement au tir coup par coup, mais les Allemands ne considèrent pas ce fait comme un inconvénient, car ils comptent sur la discipline du feu pour limiter la consommation des munitions. On a aussi accusé la faiblesse des tenons du cylindre de la culasse mobile et celle de l'extracteur. En outre, des imperfections paraissent s'être produites dans la fabrication des différentes parties et dans le fonctionnement du mécanisme. Enfin, les dernières manœuvres auraient prouvé que la culasse est défectueuse, et que, en cas de feu d'une certaine durée, la fermeture fonctionne mal.

Aussi ne serait-il pas étonnant que, pour toutes ces raisons, ainsi que pour le discrédit jeté par un député allemand sur les procédés de fabrication et de réception de l'arme, et surtout pour tenir compte des progrès réalisés récemment dans la réduction du calibre, les Allemands ne se décidassent brusquement, comme ils l'ont fait déjà, à renouveler leur système d'armes portatives.

Fusil pour tir réduit. — On exécute des tirs réduits dans les chambres, cours, corridors et champs de manœuvre au moyen d'un fusil spécial dont l'aspect extérieur est le même que celui du fusil modèle 1888. Un tube en bronze d'aluminium, du calibre de 5^{mm} et pourvu de 6 rayures, y est introduit par la bouche et fixé par un écrou à l'embouchoir. A l'arrière du tube est vissée une boîte en acier, portant une rainure dans laquelle pénètre une vis qui traverse le canon, pour empêcher toute rotation du tube. Le canon et le tube-enveloppe sont percés d'évidements pour permettre d'arriver à cette boîte. L'évidement du tube-enveloppe peut être fermé par un couvercle à coulisse. Le percuteur, allongé, est muni en son milieu d'un renflement servant à le guider, et se termine à l'avant en forme de crosse; cette partie antérieure porte l'extracteur, met le feu au moyen d'une nervure et assure la fermeture du tube en bronze.

A 5 mètres de distance, le projectile pénètre de 5 à 6 millimètres dans le bois tendre. La portée est d'environ 80 mètres.

Les tirs d'exercices ont lieu sur une cible représentant la cible circulaire réglementaire, réduite au dixième; cette cible est collée sur une planchette ou une feuille de carton que l'on applique contre une boîte en bois bourrée d'étoupe.

ANGLETERRE.

Fusil Lee-Medfort, mod. 1889.

L'Angleterre ne s'est décidée à adopter un fusil à répétition que tardivement, en 1889, après des études et des expériences aussi complètes que possible. L'arme anglaise est du système Lee, modifié par une commission d'officiers (*fig.* 71). Le *canon*, du calibre de $7^{mm},7$, est du système Medfort et porte sept rayures; il présente une épaisseur suffisante. La *fermeture de culasse*, sur la paroi droite de la boîte de culasse, est à verrou, avec mouvement de rotation de la culasse et mouvement direct de la tête mobile. Le chien est muni d'un cran de repos (*fig.* 72).

La *culasse* est symétrique; mais les deux tenons, d'inégale force, sont placés trop loin du culot de la cartouche. Un loquet de sûreté est ajusté sur le côté gauche de la cu-

lasse; il suffit de le fermer, quand le chien est armé, pour arrêter l'action de la détente; quand le chien est au cran de sûreté, le loquet empêche la culasse de s'ouvrir accidentellement.

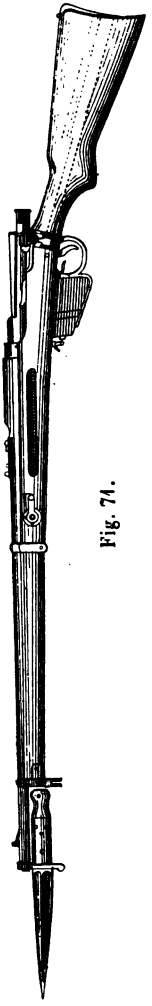


Fig. 71.

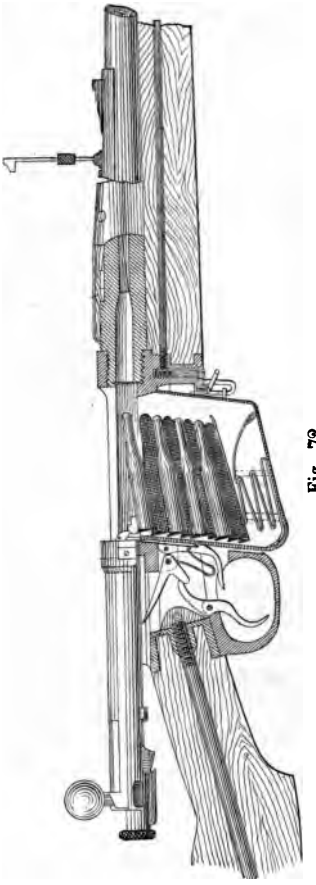


Fig. 72.

Le *système de répétition* est du système inventé par Lee, qui a eu le premier l'idée de placer le magasin sous la boîte de culasse. Le *magasin mobile* est une boîte en tôle d'acier

contenant dix cartouches; il est maintenu en place par un ressort fixé sur la culasse et peut être chargé soit sur l'arme, soit lorsqu'il en est séparé. Les cartouches y sont introduites une à une, sur un plateau mobile que tend à soulever un ressort plat fixé au fond de la boîte; cette disposition a permis de supprimer le transporteur. Lorsque les cartouches sont en place, la tête mobile les fait glisser successivement dans la chambre.

Un *arrêt de répétition a* est placé sur le côté droit de la boîte de culasse (*fig.* 73). Quand il est fermé, il empêche les cartouches de sortir du magasin et l'arme ne peut plus tirer que coup par coup. L'arrêt de répétition étant ouvert, rien n'empêche la culasse mobile d'entraîner la cartouche supérieure dans la chambre, lorsqu'on pousse cette culasse en avant.

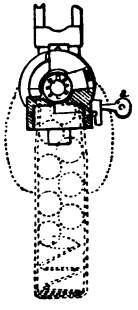


Fig. 73.

La *monture* est en deux parties. On sépare le magasin de l'arme en déplaçant un petit levier placé sous le pontet. Un *protège-main* en bois est fixé à hauteur du tonnerre.

Le *guidon* a la forme d'un bloc rectangulaire, coupé par une entaille verticale. Il y a deux hausses : l'une, médiane, pour les distances comprises entre 274 et 1727 mètres; l'autre, latérale, pour tirer aux grandes distances, de 1646 à 3,200 mètres, au moyen d'un guidon à cadran et d'une hausse à œilleton, fixés tous deux sur le côté gauche du fusil.

Le *couteau-baïonnette* à deux tranchants, avec poignée en bois, se fixe sous le canon. On lui reproche d'être trop court ($0^m,304$), car, dans la position de l'arme au pied, un faux mouvement peut en faire pénétrer la pointe dans l'œil ou dans la joue, la longueur du fusil avec baïonnette n'étant que de $1^m,561$. On a dû remplacer ce couteau par un sabre-baïonnette.

Les nouvelles *cartouches*, à gorge et à bourrelet, contiennent une charge de 2 gr. 5 de *cordite*, laquelle imprime une vitesse initiale de 670 mètres à une balle de 14 grammes, chemisée de maillechort.

Résumé. — La mise en service des premiers fusils de ce système a donné lieu à de nombreuses critiques, qui ont motivé jusqu'à trois transformations ou modifications suc-

cessives. L'innovation la plus importante est la substitution d'un magasin mobile contenant 10 cartouches au lieu de 8 (*fig.* 73), et ce dernier chiffre paraissait suffisant. Le système des rayures, à profil d'anse de panier (*fig.* 18), avec pleins égaux à peu près à la moitié des vides, donne d'excellents résultats. Le mécanisme de culasse, très simple, ne paraît pas convenir pour le tir des nouvelles poudres.

AUTRICHE-HONGRIE.

Fusil Mannlicher, mod. 1888.

Depuis 1877, on s'occupait en Autriche, d'une manière pratique et suivie, de la question des armes à répétition. On y adopta, en 1886, un modèle de fusil à répétition du système Mannlicher; mais, comme on n'avait pu trouver encore des poudres ne produisant pas d'encrassement, on avait conservé le calibre de 11^{mm}. Aussi, lorsque peu de temps après, on apprit que la France avait adopté une arme de 8^{mm}, comme conséquence de la découverte d'une poudre convenable, on fit arrêter, en 1888, la fabrication du fusil de 11^{mm}, après livraison de 90,000 de ces armes. Celles-ci ont d'ailleurs été transformées, en 1890, en fusils de 8^{mm}, par la substitution de nouveaux canons et de certaines pièces d'armes, de manière à pouvoir tirer la cartouche mod. 1890 de 8^{mm} à poudre sans fumée. Ces armes ont reçu la dénomination de fusils à répétition mod. 1886-90 (*fig.* 74).

Dans l'intervalle, l'Autriche adopta, en 1888, un fusil de 8^{mm}, du même système que le précédent. C'est le modèle actuellement en service, lequel fut arrêté même avant d'avoir obtenu une poudre appropriée, puisque le nouveau modèle de cartouche n'a été définitivement admis qu'en 1890.

Le *système de fermeture* se distingue de la plupart des fermetures à verrou, en ce que la culasse se ferme par un simple mouvement d'avant en arrière et réciproquement, au moyen d'un levier-poignée fixé à son extrémité ; c'est ce qu'on nomme la *fermeture rectiligne*. Un taquet assez fort (*fig.* 75) descend au moment où l'on ferme la culasse, et vient prendre appui contre un fort épaulement placé au-dessus de la boîte de culasse. En retirant la culasse en

arrière, le taquet remonte insensiblement et dégage le mécanisme.

La *ligne de mire* normale est établie pour la distance de

Fig. 74.

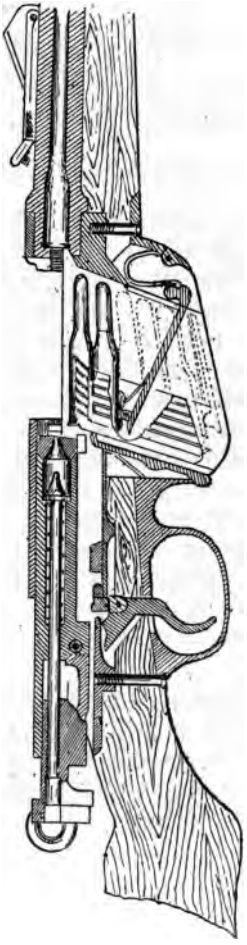


Fig. 75.

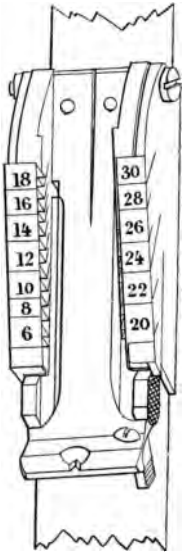


Fig 75 *bis*.

300 mètres. La *hausse* est à *cadran* du système indiqué par la figure 75 *bis;* elle est graduée de 200 en

200 pas pour les distances allant de 600 à 3,000 pas ; de 600 à 1800 pas, les graduations sont tracées sur le côté gauche, et de 2,000 à 3,000 pas sur le côté droit. Cette hausse, malgré divers perfectionnements, reste très défectueuse. Il y a également une ligne de mire latérale, dont nous avons donné la description en parlant de la hausse (*fig.* 55).

Le *mécanisme de répétition*, amélioré d'ailleurs par l'inventeur depuis 1886, est le type de la plupart des systèmes qui ont été adoptés depuis. Il se compose essentiellement du magasin et du transporteur.

Le *magasin* fait corps avec le pontet et a la forme d'une boîte rectangulaire en tôle d'acier, dans laquelle on introduit un chargeur de cinq cartouches. La partie inférieure du magasin est fermée à l'avant, tandis qu'à l'arrière elle présente une ouverture de la dimension du chargeur.

Le *transporteur* est formé de deux bras articulés et de deux ressorts (*fig.* 75). Il pénètre dans le chargeur par le bas et agit sur les cartouches sans toucher ce chargeur. L'action combinée des ressorts appuie constamment le grand bras contre la cartouche inférieure et tend à la pousser vers le haut. On peut retirer le chargeur du magasin en agissant sur le poussoir molleté, qui ramène le bloc en arrière et permet au transporteur de soulever le chargeur.

Le soldat peut au besoin tirer les cinq cartouches sans que l'arme quitte l'épaule ; mais l'effort que le tireur doit faire pour ouvrir la culasse étant plus grand que dans les armes où le mouvement est décomposé, ce genre de tir ne peut avoir lieu d'une façon continue. Le tir coup par coup exige l'enlèvement du chargeur et ne peut s'effectuer que lorsque le magasin est vide. Dans ce dernier cas, on place une cartouche directement dans la chambre, ou simplement sur le bras supérieur du transporteur.

La *monture* de cette arme n'offre rien de particulier.

La *baïonnette*, du poids de 400 grammes, est en forme de sabre. Elle est courte et solide, et vient se fixer à droite du canon.

La *cartouche* à bourrelet, du mod. 1890, a été mise en service en même temps que la carabine de cavalerie. Les dimensions et poids des diverses parties sont indiqués dans le tableau de la page 104. La balle est en plomb durci. Les

propriétés balistiques sont très satisfaisantes; la puissance de pénétration de la balle est de $0^{m},52$ dans le hêtre à la distance de 15 pas.

Résumé. — Ce fusil, d'une construction très simple, est d'un maniement facile. L'arme se charge en quatre temps, et un homme peu exercé arrive facilement à tirer trois chargeurs en une minute ; on peut même doubler cette vitesse de tir avec un certain degré d'habileté. D'après M. de Monbrison (1), la critique à faire à ce système, que Mannlicher avait inventé pour le tir de la poudre noire, est que le taquet sur lequel se transmet le recul est trop éloigné du culot de la cartouche ($0^{m},14$). Un cylindre aussi long vibre sous la pression des nouvelles poudres, il fléchit sous la pression des gaz, en même temps qu'une extension se produit dans la boîte de culasse. La justesse de l'arme souffre de ce manque d'homogénéité et toutes les pièces du mécanisme finissent par prendre du jeu.

On sait, d'ailleurs, que l'ingénieur Mannlicher poursuit ses études sur la réduction du calibre et qu'il a construit, à la manufacture de Steyr, un fusil de $6^{mm},5$, dont il sera question plus loin.

BELGIQUE.

Fusil Mauser, mod. 1889.

Les études et les expériences concernant les armes à répétition ont été poursuivies, en Belgique, avec beaucoup de méthode et de persévérance pendant de longues années. En se circonscrivant de plus en plus, elles ont fini par aboutir, le 23 octobre 1889, à l'adoption d'un fusil Mauser du calibre de $7^{mm},65$ (*fig.* 76).

Le *canon*, en acier, est entouré, comme le fusil allemand, par un tube-enveloppe en tôle d'acier, vissé sur la boîte de culasse. Ce manchon comprend deux parties soudées ensemble et laisse un certain jeu entre lui et le canon, sauf à hauteur du guidon, où il est assemblé à frottement doux (*fig.* 77).

---

(1) *Journal des Sciences militaires*, février 1893.

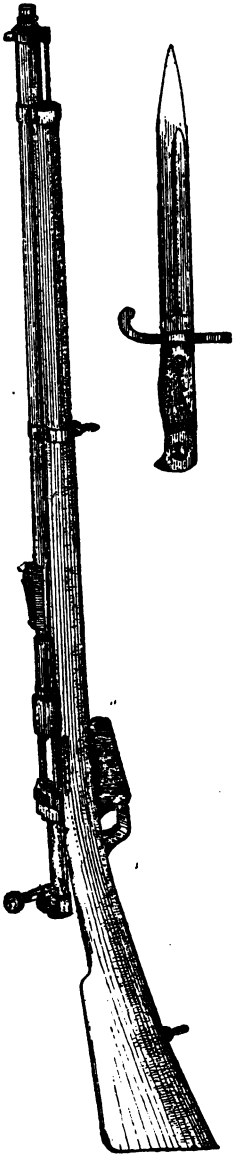


Fig. 76.

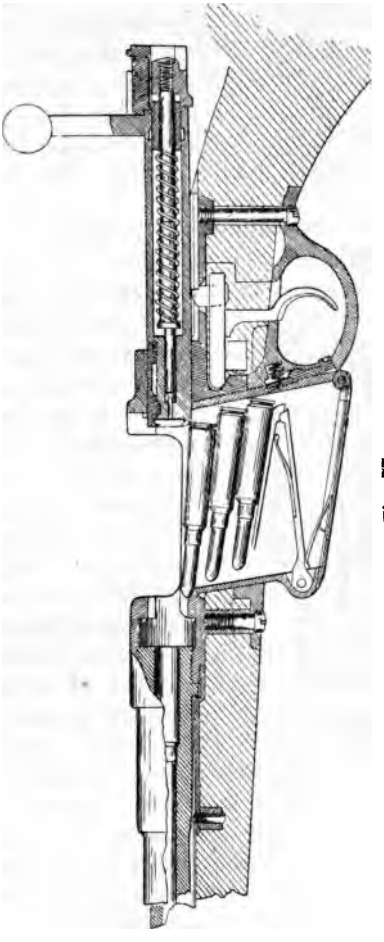


Fig. 77.

Le *mécanisme de culasse* est à tenons symétriques; un de ces tenons est fendu en son milieu pour laisser passer l'éjecteur, ce qui l'affaiblit sensiblement. Le chien est supprimé et remplacé par un guide-noix ne faisant pas corps avec le percuteur et portant le système de sûreté, analogue à celui du Mauser allemand. Il n'y a pas de tête mobile; l'extracteur est logé dans le cylindre et tourne avec lui comme dans le fusil français. La cartouche, sans bourrelet, s'enfonce assez dans la cuvette, qui est profonde, pour que la griffe de l'extracteur tombe dans la gorge de l'étui, sans qu'il y ait lieu d'amincir à cet effet la partie postérieure du canon.

Le *mécanisme de répétition* comprend le magasin et l'élévateur de cartouches.

Le *magasin*, logé dans une mortaise pratiquée dans le bois, sous la boîte de culasse en avant du pontet, est maintenu en place par un arrêtoir muni d'un ressort. Ce sont les parois latérales du magasin lui-même qui empêchent les cartouches de sortir sous l'action de l'élévateur. A cet effet, les parois latérales du magasin sont rendues suffisamment élastiques pour céder à la pression à exercer pour y placer les cartouches et pour résister à celles venant de bas en haut, de manière que les cartouches ne puissent sortir du magasin que par la poussée exercée par le mouvement du cylindre quand on le porte en avant (*fig.* 78).

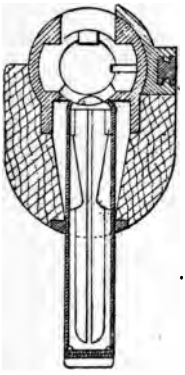


Fig. 78.

L'*élévateur* est formé de deux leviers articulés : le levier inférieur, mobile autour d'une vis à pivot et actionné par un ressort plat fixé sur le fond du magasin; le levier supérieur servant de support aux cartouches et actionné par un ressort plat porté par le levier inférieur. Il n'y a pas d'arrêt de répétition.

Le chargement du magasin se fait au moyen d'une *lame-chargeur* (*fig.* 79) en tôle d'acier et pesant 6 grammes, dont les bords latéraux sont repliés pour embrasser les gorges des cinq cartouches dont elle est garnie au préalable. Un ressort en acier maintient les cartouches et les empêche de

tomber. La lame-chargeur étant placée au-dessus du magasin, il suffit de presser avec le pouce sur la cartouche supérieure pour faire écarter les rebords du magasin et livrer ainsi passage aux cartouches, qui refoulent l'élévateur vers le bas. Les cinq cartouches une fois introduites, on abandonne la lame-chargeur, qui est expulsée par le verrou lorsqu'on le pousse en avant. Le magasin peut être aussi chargé à la main, cartouche par cartouche.

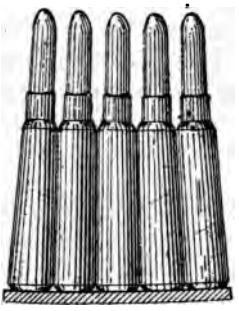


Fig. 79.

La *monture* est en une seule pièce ; la *hausse* est à planche.

Le tir à répétition est seul possible ; lorsque le magasin est vide, il doit être rempli de nouveau pour que le tir puisse être continué. Pour charger le magasin, il faut d'abord ouvrir la culasse en relevant le levier de gauche à droite et en tirant ensuite le verrou en arrière, puis introduire une lame-chargeur, comme il est dit ci-dessus. On ferme la culasse en ramenant d'abord le verrou en avant, puis en rabattant le levier à droite de 30 degrés.

Le *couteau-baïonnette* a une lame de $0^{m},25$ de long, pesant 370 grammes, avec fourreau en tôle d'acier bronzé ; il se fixe sous l'axe du canon.

La *cartouche*, à gorge sans bourrelet (*fig.* 80), est arrêtée dans la chambre par le raccordement du corps de l'étui et du collet. La poudre H P, employée dans les essais, n'est pas encore adoptée définitivement et les expériences continuent. Elle donne peu de fumée, la détonation produit un bruit sec et bref ; les résultats obtenus sont satisfaisants sous tous les rapports.

Fig. 80.

Résumé. — Le chargement est rapide, l'extraction assez régulière, le mécanisme suffisamment simple, le système de chargeur très économique ; mais il paraît que, par suite d'une construction défectueuse, la noix et le guide-noix se cassant très facilement, le mécanisme de répétition ne fonctionne pas régulièrement.

DANEMARK.

Fusil mod. 1889.

L'armée danoise dut suivre l'exemple général et adopter un nouvel armement pour son infanterie. Elle a admis, en 1889, pour son infanterie, un fusil à répétition du système Krag-Jorgensen (1), du calibre de 8mm.

Le *canon* est en acier Daelen, dont l'excellente qualité a permis de réduire sensiblement l'épaisseur des parois. Il est, comme le fusil allemand, entouré d'un tube-enveloppe en tôle d'acier de 0mm,8 d'épaisseur et de 23mm de diamètre intérieur.

La *hausse* à planche est graduée jusqu'à 1300m; pour les distances supérieures, on emploie une hausse latérale (*fig.* 81).

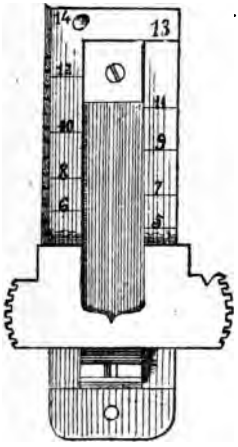


Fig. 81.

La *culasse mobile*, avec le percuteur et l'extracteur, ne présente pas de notable différence avec celle des armes à verrou. Elle ne paraît pas fort solide, car la pression exercée sur le cylindre n'est transmise à la boîte de culasse que par un seul tenon, traversé par l'éjecteur, et placé à la partie antérieure du cylindre. Le système de fermeture comporte un tenon par-dessous la paroi droite de la boîte de culasse.

Le *magasin* est une boîte plate en tôle d'acier, disposée horizontalement sous la boîte de culasse et venant déboucher sur la face gauche de celle-ci (*fig.* 82). Il s'ouvre à droite par un volet se manœuvrant à l'aide d'une griffe dans le plan horizontal, et d'arrière en avant autour d'une charnière verticale fixée à la partie antérieure. Un auget, avec ses pièces annexes, se trouve sur la paroi interne du volet. Les cinq cartouches que le magasin peut contenir y sont

(1) Le capitaine norvégien Krag est directeur de la manufacture d'armes de Kronsberg.

engagées de droite à gauche et couchées transversalement les unes à côté des autres; elles sont poussées par le transporteur vers le renflement du magasin sur la face gauche de la boîte de culasse, puis élevées jusqu'à la sortie, que commande l'arrêt de cartouche.

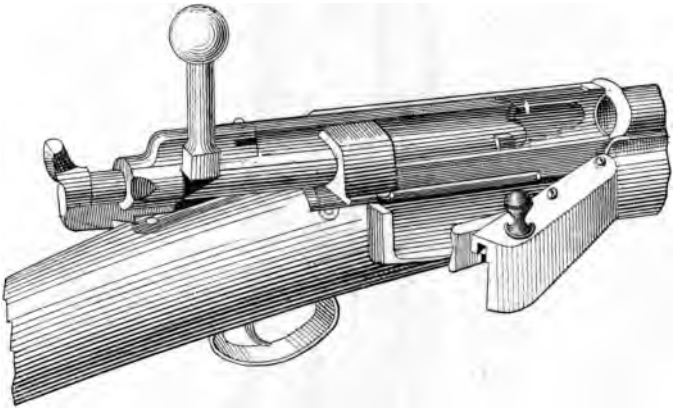


Fig. 82.

Ce fusil comporte un arrêt de répétition, pour permettre le chargement coup par coup. Cet arrêt consiste en une petite tige fendue à l'avant et munie d'une fourchette à ressort pénétrant dans le magasin. Pour remplir le magasin d'un seul coup, on emploie un *paquet de cartouches* (*fig.* 83) disposé d'une manière fort ingénieuse pour être vidé rapidement dans le magasin. C'est une sorte de boîte plate, en tôle légère, contenant cinq cartouches superposées et maintenues en place par les griffes d'un fil de fer recourbé en T; il suffit d'arracher la boucle de ce fil de fer, qui ressort sur le couvercle de la boîte, pour démasquer complètement une des parois latérales et permettre au tireur de faire tomber les cinq cartouches dans le magasin, l'arme étant légèrement relevée.

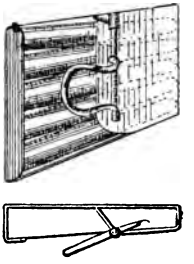


Fig. 83.

La *monture* est en une seule pièce; la boîte de culasse et le tube-enveloppe y sont fixés.

Le *fonctionnement du mécanisme* est indiqué dans les figures 82 et 84. Il s'effectue à peu près dans les mêmes conditions que pour notre fusil mod. 1886.

Fig. 84.

La *baïonnette,* en forme de couteau, a été sensiblement allégée et raccourcie ; la lame droite est très résistante. Le fourreau, en acier, pèse 30 grammes et la baïonnette

220 grammes; cette dernière est placée sous l'axe du canon.

On a employé jusqu'à présent des *cartouches* à bourrelet pesant 33 grammes et contenant 5 grammes de poudre comprimée. On étudie une poudre donnant moins de fumée et plus de vitesse initiale.

Résumé. — Le nouveau fusil danois est une arme assez compliquée et contenant des innovations peu heureuses. Le mécanisme de répétition n'est ni aussi simple ni aussi pratique que celui de Mannlicher; la solidité de la boîte de culasse paraît laisser à désirer.

Cependant, ce fusil a été adopté récemment pour l'infanterie des États-Unis et la distribution aux troupes a dû commencer dans l'été de 1893. Toutefois, le Ministre de la guerre vient d'informer officiellement les inventeurs américains de l'ouverture d'un concours en vue de l'amélioration de cette arme. La seule restriction imposée est que le fusil doit conserver son calibre actuel, 0 pouce 30 (environ 8^{mm}). Il est question également de donner ce fusil à l'armée brésilienne.

ESPAGNE.

Fusil mod. 1871-89.

Le gouvernement espagnol a admis provisoirement, sous le nom de fusil mod. 1871-89, une transformation de son Remington d'après le système Freyre-Brull.

Dans ce système, la balle pénètre presque tout entière

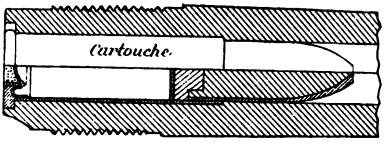


Fig. 85.

dans la partie rayée au moment de la charge (*fig.* 85); elle comporte à l'arrière un renflement de 0^{mm},4 à 0^{mm},5, qui se force dans les rayures; elle est recouverte d'une chemise

en laiton et porte un méplat à l'avant. La charge est de 4 gr. 75 de poudre Rottweil ; le poids de la cartouche est de 41 grammes et celui de la balle de 25 grammes ; celle-ci est séparée de la poudre par un bouchon lubrifiant. La vitesse initiale est de 450 mètres.

La *hausse* a dû être modifiée. Jusqu'à 1000 mètres, les portées de 100 en 100 mètres sont marquées sur le côté

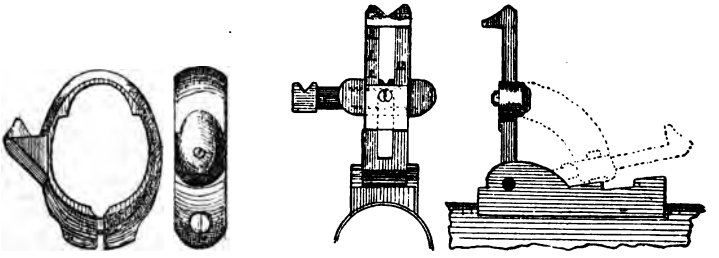


Fig. 86.

gauche de la planche de hausse (*fig.* 86); on peut viser jusqu'à 1200 mètres au moyen d'une ligne de mire latérale.

On sait que le Remington est une arme à bloc à rotation rétrograde. Les améliorations précédentes ne le mettent pas à hauteur des exigences modernes, puisqu'elles ne donnent ni un calibre réduit, ni un système de répétition, ni une poudre sans fumée. C'est plutôt un palliatif imposé par l'état des finances, car le prix de la transformation ne coûte que 2 fr. 10 par arme.

Aussi les études se sont-elles poursuivies en vue de l'adoption d'une arme complètement nouvelle. La commission des armes, n'ayant pu obtenir l'autorisation de fabriquer des Lebel, a donné la préférence à un Mauser allemand, du genre de celui adopté pour la Turquie.

Fusil Mauser, mod. 1892.

Le conseil des ministre a décidé, en 1892, l'achat à l'étranger de 70,000 fusils Mauser et de 5,000 carabines du calibre de 7^{mm}. En outre, des ordres ont été donnés aux manufectures d'armes de Tolède et d'Oviedo de commencer immédiatement la fabrication des fusils et des cartouches

de ce modèle, nécessaire pour compléter l'armement. Cependant, 100,000 de ces fusils seront construits par l'industrie privée, dans l'espace de dix ans.

Il a été commandé également 18 millions de cartouches à l'étranger, pour les fusils et les carabines achetés.

La balle, de 30^{mm},38 de longueur, pèse 11 gr. 2; la charge, de 2 gr. 55 de poudre sans fumée, lui communique une vitesse initiale de 697 mètres. La trajectoire de 500 mètres est tout entière dangereuse pour un fantassin debout, et celle de 600 mètres (2^{m},30 de flèche) pour un cavalier.

Le tir du fusil de 7^{mm} est plus rasant que celui du fusil de 7^{mm},65 jusqu'à 1700 mètres, et, à partir de là, le fusil de 7^{mm},65 a une trajectoire plus rasante, ce qui tient au coefficient balistique de sa balle, qui est un peu plus élevé. Comme effets de pénétration, la balle de 7^{mm},65 l'emporte à partir de la distance de 400 mètres.

Bien que le tir aux petites et aux moyennes distances soit le plus important et que celui aux grandes distances soit considéré comme exceptionnel, on prétend qu'une commission s'occupe de remédier à cette sorte d'infériorité du fusil de 7^{mm}. Elle se propose d'augmenter légèrement le poids de la balle et celui de la charge, de manière à accroître le coefficient balistique sans diminuer la vitesse initiale. Si l'on parvenait à rendre ce coefficient égal à celui que possède le calibre de 7^{mm},65, en élevant le poids de la balle de 11 gr. 2 à 12 grammes, le fusil de 7^{mm} deviendrait supérieur au fusil de 7^{mm},65 à toutes les distances.

FRANCE.

Fusil mod. 1874 (Fig. 87).

Le fusil modèle 1874, ou *fusil Gras*, étant encore en service, nous croyons devoir en donner une description sommaire. Il rappelle dans ses formes générales le fusil mod. 1866, auquel il a succédé.

Le *canon*, du calibre de 11^{mm}, en acier puddlé fondu, est vissé à la boîte de culasse; il porte les organes de pointage.

La *culasse mobile* constitue le système de fermeture, qui

est à verrou, et le mécanisme de départ du coup ; elle ressemble sensiblement à celle du fusil mod. 1886.

La *monture* est en une seule pièce. Le *sabre-baïonnette* et la *cartouche* ont été décrits.

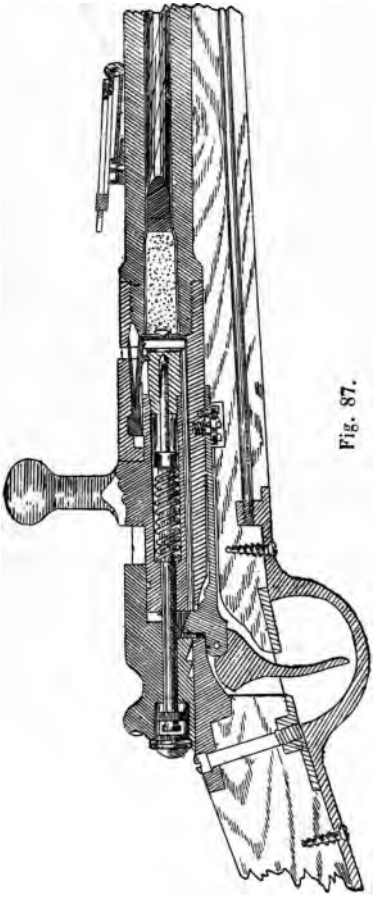


Fig. 87.

Le *fonctionnement du mécanisme* a lieu de la manière suivante :

La charge s'exécute en trois temps. Dans le premier, qui consiste à *ouvrir le tonnerre*, on relève le levier de droite à gauche et l'on retire sans brusquerie la culasse mobile en arrière, jusqu'à ce que la tête mobile soit arrêtée par la vis-arrêtoir. Dans ce mouvement, l'étui vide est éjecté et la culasse mobile est armée.

Pour *charger*, ce qui constitue le deuxième temps, on introduit la cartouche dans le canon, la balle en avant.

Le troisième temps a pour effet de *fermer le tonnerre*, en poussant la culasse mobile en avant et en tournant le levier franchement pour le rabattre complètement à droite, ce qui met le chien à l'armé et rend le coup prêt à partir.

Pour faire partir le coup, on agit progressivement sur la détente ; la tête de gâchette s'abaisse, le chien devient libre et le ressort à boudin agit sur le percuteur, qui entraîne le manchon et le chien. La pointe du percuteur, dépassant à l'abattu la tranche de la tête mobile, atteint l'amorce et détermine l'inflammation de la cartouche ; sa course en avant est limitée par la butée du chien contre le cylindre.

Un *cran de sûreté*, consistant en une entaille pratiquée sur le chien en un point convenable, permet au soldat de conserver son arme chargée, sans cependant laisser le chien à la position du bandé. Le point où il est disposé doit être choisi de telle sorte que la course du percuteur, en quittant ce cran, ne soit pas suffisante pour produire un choc capable de faire détoner l'amorce de la cartouche. Ce cran sert en même temps de cran de repos pour le ressort-gâchette, et c'est là son usage le plus fréquent. Pour passer de l'abattu au cran de sûreté, il suffit de tourner le levier jusqu'à ce qu'on entende la tête de gâchette tomber dans le premier cran. On remet alors le chien à l'abattu en pressant sur la détente et en achevant au besoin de rabattre le levier à droite. Pour armer, le chien étant au cran de sûreté, il suffit de relever complètement le levier et de le rabattre ensuite à droite.

Fusil mod. 1886 (Fig. 88).

Le fusil mod. 1886, que l'on appelle communément *fusil Lebel*, comprend six parties principales :

1c Le *canon*, en acier trempé, du calibre de 8mm, avec la boîte de culasse qui y est vissée, et les organes de pointage qui y sont soudés ou brasés ;

2o La *culasse mobile*, qui ressemble sensiblement à celle du fusil mod. 1874 et a été décrite page 62 ;

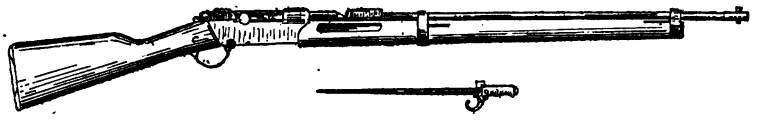


Fig. 88.

3o Le *mécanisme de répétition*, décrit à la page 72 ;

4o La *monture* en deux parties, séparées par la boîte de culasse (page 103). Le fût contient le magasin de cartouches, au nombre de huit, ainsi que les différentes pièces qui complètent ce magasin :

5o Les *garnitures*, qui ne présentent rien de particulier;

6o L'*épée-baïonnette*, qui a été décrite page 108.

Fonctionnement du mécanisme. — Dans le *tir coup par coup*, le fonctionnement du mécanisme s'effectue de la même manière que dans le fusil mod. 1874, en ayant soin de fermer le magasin en amenant le bouton quadrillé du levier de manœuvre dans l'entaille antérieure de son logement.

Pour *tirer à répétition*, il faut que le magasin soit approvisionné. Pour l'approvisionner, le fusil étant armé et l'entrée du magasin découverte en abaissant la partie antérieure de l'auget avec l'index de la main droite, on porte une cartouche dans l'échancrure, la balle en avant; on l'introduit dans le magasin et on lui fait dépasser l'arrêt de cartouche en la poussant avec le pouce. On introduit de même successivement sept autres cartouches et l'on ferme le tonnerre. A cet effet, on ramène avec le pouce le levier de manœuvre complètement en avant, on saisit ensuite le levier de la main droite, on pousse doucement la culasse mobile en avant; enfin, on rabat vivement et complètement le levier à droite.

Si l'on veut, avant de fermer le tonnerre, on peut introduire une neuvième cartouche dans l'auget et une dixième dans la chambre. Pour tirer à répétition, le levier de manœuvre doit être ramené complètement en arrière, de même qu'il suffit de le pousser en avant pour ne pouvoir tirer que coup par coup.

Pour décharger le magasin, on ouvre le tonnerre et le magasin en ramenant complètement en arrière le levier de manœuvre; on pousse ensuite la culasse mobile en avant, on rabat complètement le levier à droite; on ouvre de nouveau le tonnerre, en ramenant vivement la culasse mobile en arrière pour relever l'auget; on pousse la culasse mobile en avant pour introduire la cartouche dans le canon et on rabat le levier complètement à droite; on ouvre alors doucement le tonnerre, de manière à extraire la cartouche sans l'éjecter; on la dégage de l'extracteur et on la remet dans la cartouchière. On pousse de nouveau légèrement la culasse mobile en avant et on la ramène vivement en arrière pour relever l'auget, on ferme le tonnerre pour introduire la nouvelle cartouche dans le canon, et l'on continue ainsi jusqu'à ce qu'il ne reste plus de cartouches dans le magasin.

Les pièces de la culasse mobile et du système de gâchette fonctionnent dans le tir à répétition, comme dans le tir coup par coup. Il n'y a donc qu'à considérer leurs relations avec les pièces du mécanisme de répétition. Le coup venant de partir et le tonnerre étant fermé, si, après avoir tourné le levier de droite à gauche, on ramène la culasse mobile en arrière jusqu'à ce que le tenon inférieur de la tête mobile rencontre le butoir de relèvement, l'étui vide est entraîné par l'extracteur, puis éjecté. Le choc du tenon

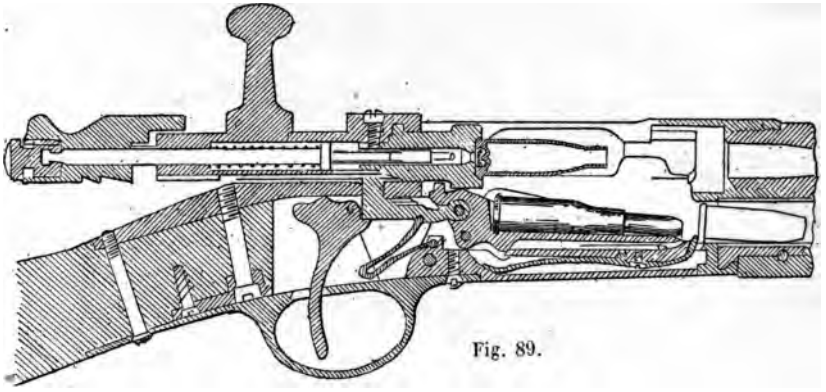


Fig. 89.

contre le butoir, quand il est produit avec assez de force, détermine la rotation de l'auget autour de son axe, le talon de l'auget se dégage, et l'action du ressort d'arrêt de cartouche, se joignant à celle imprimée par le choc du tenon, fait remonter l'auget avec la cartouche qu'il contient. A ce moment, le mouvement combiné du ressort d'arrêt de cartouche, de la griffe d'arrêt de cartouche et du ressort du magasin, fait prendre à la cartouche suivante du magasin une position convenable, son culot étant arrêté par le bec de l'auget (*fig.* 89).

On porte alors la culasse mobile en avant ; la première cartouche est poussée dans la chambre par la tête mobile et l'extracteur ; le levier est ensuite rabattu à droite. L'auget s'abaisse, la deuxième cartouche n'étant plus maintenue par le bec de l'auget, qui, en s'abaissant, a démasqué l'issue du magasin, recule de nouveau sous l'action du ressort de magasin jusqu'à ce que la griffe de l'arrêt de cartouche, s'opposant à la sortie de la troisième cartouche, fasse cesser

l'action du ressort sur la deuxième ; mais, à ce moment, cette dernière est complètement engagée dans l'auget. Le mouvement des cartouches a lieu presque instantanément,

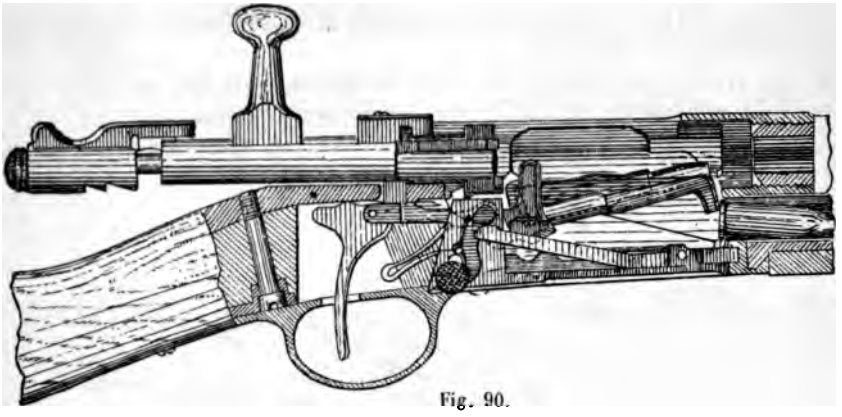


Fig. 90.

sous l'action d'une brusque détente du ressort. L'arme est ainsi prête à faire feu, ainsi qu'il est dit dans le fonctionnement coup par coup (*fig.* 90).

Résumé. — Le fusil mod. 1886 est surtout une arme perfectionnée dans les détails. Il a eu pour inventeur non une seule individualité, mais un groupe d'hommes compétents, présidés par le colonel Lebel.

La vitesse du tir coup par coup peut atteindre 12 cartouches par minute. Les 10 cartouches du magasin peuvent être tirées en 30 secondes, même en ajustant convenablement. La vitesse initiale de la balle (625^{m}) est telle que, sans avoir besoin de changer de hausse, on peut atteindre un fantassin debout jusqu'à 520 mètres, et à genou jusqu'à 420 mètres. En outre, la force de pénétration de cette balle est considérable, car l'on a vu, au Dahomey, une balle traverser un arbre et les cinq hommes qui se trouvaient abrités derrière.

On a reproché à l'extracteur de ce fusil d'être trop court et, en tournant avec la culasse mobile, d'exiger un aminci d'un quart de circonférence à la tranche postérieure du tonnerre. En outre, si, comme mécanisme de fermeture, il peut être classé le premier des fusils actuellement en ser-

vice, comme mécanisme de répétition, il marche fort en arrière. Néanmoins, le fusil mod. 1886, complété par la cartouche mod. 1886, dont la poudre est la plus stable et la meilleure, constitue une arme excellente, dont le tir est le plus régulier, le plus rasant, le plus sûr, et c'est là le point essentiel.

On peut remarquer que, contrairement à ce qui se pratique pour les fusils adoptés plus récemment à l'étranger, le magasin du nôtre se charge coup par coup, ce qui n'a pas grand inconvénient, puisque le tir coup par coup donne au besoin une vitesse satisfaisante de 12 coups par minute. Il est probable cependant que, si l'on avait à construire une arme nouvelle, on adopterait, comme ailleurs, le mode de chargement du magasin par boîte-chargeur, et que, par suite, ce magasin serait placé sous la boîte de culasse, ainsi qu'on l'a fait pour la carabine mod. 1890, qui a un chargeur de trois cartouches.

Il a été question récemment d'un essai de transformation du fusil mod. 1886, consistant dans le remplacement du magasin tubulaire par une boîte-chargeur d'un nouveau système. Ce chargeur serait très supérieur au chargeur allemand, qui ne contient que cinq cartouches alors que le nôtre en contiendrait douze. La fermeture de culasse serait du type dit *rectiligne*, assez semblable au Mannlicher autrichien ou au Rubin-Schmidt suisse. Le fonctionnement d'ouverture, d'éjection de l'étui tiré et de chargement de la cartouche suivante s'opère par une simple traction de la culasse mobile, qui a dû être modifiée ainsi que la boîte de culasse. Les 12 coups sont tirés en 40 secondes, sans désépauler. Il paraît que, en effet, une expérience de fusils ainsi transformés se fait actuellement. Mais, en attendant, et quels que soient les bruits que l'on fasse courir, nous ne saurions trop répéter que le fusil mod. 1886 peut avantageusement être comparé à tout autre.

Fusil Kropatsckek à répétition (Fig. 91).

Tous les équipages de notre flotte sont armés, depuis 1878, d'un fusil à répétition du système Kropatschek (1). On

(1) Alors capitaine, aujourd'hui colonel de l'artillerie autrichienne.

a cherché, dans ce système, à combiner le mode d'obturation du fusil mod. 1874 avec un mécanisme de répétition très simple.

Ce fusil est à verrou ; le *canon*, de 11^{mm}, est celui du fusil mod. 1874, et tire la même cartouche.

Le *magasin* consiste en un tube en laiton placé sous le canon dans le fût ; il contient sept cartouches ; une huitième peut être dans l'auget et une neuvième dans la chambre.

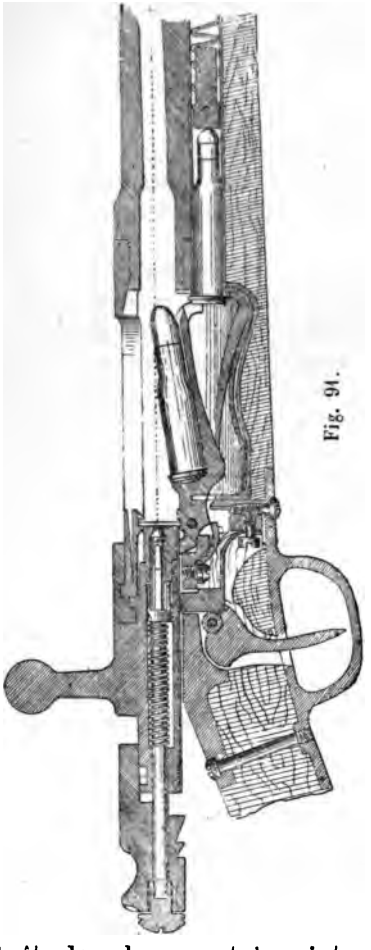


Fig. 91.

La *culasse mobile* ne diffère de celle du fusil Gras que par les détails. Le cylindre présente deux trous destinés à recevoir le bouton du butoir d'auget, dans les positions d'ouverture et de fermeture du magasin.

Outre le tube-magasin et son ressort à boudin, le *mécanisme de répétition* comprend l'auget et l'arrêt de cartouches. L'*auget* sert à transporter les cartouches du magasin en face de l'entrée du canon. Le bec d'auget s'oppose, dans la position indiquée par la figure 91, à la sortie des cartouches du magasin. Le butoir d'auget étant vertical, le bec est abaissé et le magasin est ouvert ; si, dans cette position, on ferme la culasse, le cylindre agit sur le butoir et force l'auget à descendre. Quand le butoir est incliné, le magasin est fermé et le cylindre ne communique plus aucun mouvement à l'auget. Un ressort d'auget fixé à la boîte de culasse sert à maintenir l'auget dans les deux posi-

tions qu'il doit prendre dans le tir. L'*arrêt de cartouche* se compose d'un levier mobile vissé sur un ressort à griffe. Il tourne autour d'un axe parallèle à celui de l'auget. Une fente ménagée dans le bec de l'auget permet le passage de l'arrêt de cartouche. Quand l'auget est levé, le ressort maintient la griffe de l'arrêt abaissée; mais quand l'auget presse sur le ressort, celui-ci fait monter la griffe.

Pour *tirer coup par coup*, on ferme le magasin en abaissant le butoir d'auget; pour *ouvrir le magasin*, on relève le butoir jusqu'à ce que le bouton soit en contact avec le bord d'une échancrure de la boîte de culasse.

Le *fonctionnement du mécanisme* dans les divers cas, ainsi que le déchargement du magasin, ont lieu dans des conditions presque analogues à celles du fusil mod. 1886. Il faut 21 secondes pour charger l'arme et son magasin, et autant de temps pour tirer les neuf cartouches, c'est-à-dire qu'on obtient une vitesse double de celle du fusil mod. 1874.

Résumé. — Notre fusil Kropatschek est une arme à répétition suffisamment simple et le mécanisme fonctionne bien. Pourtant l'arme est un peu lourde ($4^k,500$ sans baïonnette), le calibre est trop grand, et tout porte à croire que l'on ne tardera pas à adopter le fusil mod. 1886 pour la marine, de manière à assurer l'unité d'armement et de munitions.

GRÈCE.

L'armement de cette puissance se compose de modèles très variés. L'armée active a, en général, le fusil français mod. 1874; l'armée territoriale paraît avoir des Chassepots rachetés à l'Allemagne. On n'a pas entendu dire que la Grèce cherche à moderniser son armement, et cela probablement pour des raisons financières.

HOLLANDE.

Fusil mod. 1871-88 (Fig. 92.)

La Hollande a cherché pendant longtemps un fusil à répétition de petit calibre répondant à toutes les conditions voulues; mais n'ayant pu jusqu'alors résoudre d'une manière satisfaisante la question de la poudre nécessaire, elle s'est

décidée en 1888, en attendant mieux, à transformer son fusil d'infanterie de Beaumont en arme à répétition, sous le nom de fusil mod. 1871-88.

Le système de transformation auquel on a donné la préférence, après une comparaison avec un système Mannlicher, est celui proposé par le capitaine italien Vitali. Le

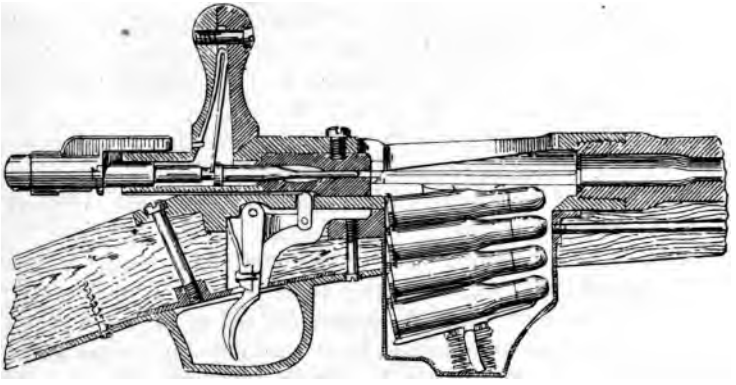


Fig. 92.

prix de la transformation est de 17 francs environ par arme, ce qui constitue une dépense assez élevée pour n'obtenir qu'un simple palliatif,

Ce nouveau fusil est une *arme à verrou*, présentant de grandes analogies avec notre fusil mod. 1874, avec lequel il a été expérimenté comparativement, et qui n'a pas été adopté parce que le nombre et l'importance des réparations nécessitées par l'usage naturel de l'arme étaient plus considérables que dans le fusil français, Le *calibre* de 11^{mm} et la *hausse à cadran*, graduée seulement jusqu'à 825^{m}, ont été conservés.

Le *mécanisme de culasse* présente une disposition particulière : le ressort à boudin actionnant le percuteur est remplacé par un ressort à deux branches logé dans le levier, qui est formé de deux pièces séparables.

On a adapté à ce fusil un *magasin* fixe pouvant contenir quatre cartouches. Le fût et la boîte de culasse (*fig.* 92) ont dû être coupés, ce qui a conduit à organiser un autre système de détente, à renforcer la joue gauche de la boîte de

culasse, etc. L'emploi du système de répétition exige l'addition d'un transporteur avec arrêt de répétition. La tête mobile produit un mouvement rectiligne dans la boîte de culasse, où l'extracteur à droite et l'éjecteur à gauche la guident dans des coulisses. Le chargement peut se faire cartouche par cartouche ou au moyen de boîtes-chargeurs, de sorte qu'il est possible d'utiliser le fusil comme arme à répétition ou tirant coup par coup.

Le *fonctionnement de la culasse* est absolument le même que celui de notre fusil mod. 1874.

On a dû employer une cartouche pesant 43 grammes, parce qu'on n'avait pas alors trouvé une poudre sans fumée et qu'on était obligé d'employer une charge de 5 grammes de poudre noire.

Fusil Mannlicher, du calibre de 6mm,5.

On prétend que la commission des études relatives au choix d'un nouveau fusil a terminé récemment ses travaux, et qu'elle a conclu à l'adoption d'un Mannlicher à répétition du calibre de 6mm,5. Cette arme ressemblerait beaucoup à celle qui vient d'être adoptée pour la Roumanie.

Pourtant, avant de prendre une décision définitive, on fera au préalable des essais en grand avec 100 de ces fusils. Cela laisse supposer qu'on a trouvé une poudre convenable.

ITALIE.

Fusil mod. 1870-87 (Fig. 93).

Après avoir suivi avec une grande attention les études faites par les autres puissances et fait elle-même des expériences au sujet des armes à répétition, l'Italie a provisoirement, comme la Hollande, admis la transformation de son fusil Wetterli en fusil à magasin du système Vitali, lequel a pris le nom de fusil mod. 1870-87.

Ce fusil est une arme à verrou, du calibre de 10mm,35, relativement réduit; les rayures et la hausse à cadran, graduée jusqu'à 1000 mètres, ont été conservées.

Le *mécanisme de fermeture* présente, dans cette arme, une importante particularité. On a évité la dissymétrie habi-

nelle des armes à verrou en immobilisant le cylindre dans les mouvements d'ouverture ou de fermeture de la culasse :

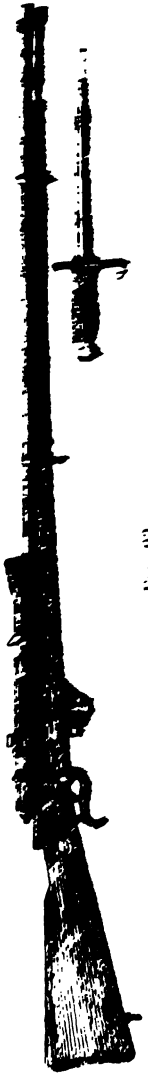


Fig. 93.

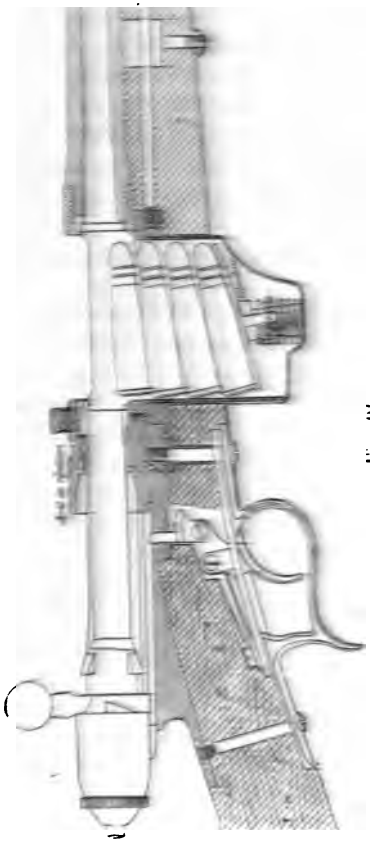


Fig. 94.

au lieu de tourner sur son axe, il ne peut qu'avancer et reculer dans la boîte. La fermeture est obtenue à l'aide

d'une virole (*fig.* 94), qui entoure le cylindre et fait corps avec le levier ; cette virole est, en outre, organisée de manière à répartir convenablement l'effort du recul. La suppression du mouvement de rotation du cylindre a, dans le Vetterli, entraîné la suppression même du chien ; c'est le choc du percuteur seul qui met le feu à la cartouche, et comme la masse de cette pièce est relativement faible, on a dû chercher à rendre à la percussion l'intensité nécessaire en augmentant l'intensité du ressort à boudin, que l'on a fait très gros et très court et que l'on a logé à l'arrière même du cylindre, dans un manchon de forme ogivale. Le percuteur est formé par une forte tige en acier.

Lorsqu'on relève le levier à gauche, le ressort à boudin se trouve comprimé ; la gâchette se relève et retient le percuteur au cran du bandé. En rabattant le levier à droite, on ouvre le passage au percuteur qui peut, lorsqu'on appuie sur la détente, se porter en avant.

Le *magasin* est au centre, et on y introduit une boîte-chargeur munie de quatre cartouches ; il peut également être chargé à la main. L'arme a un arrêt de répétition et peut à volonté tirer à répétition ou coup par coup.

La *cartouche* à bourrelet, du poids de 29 grammes, a une charge de 2 gr. 4 de balistite, qui donne à la balle de 16 grammes des propriétés balistiques et une force de pénétration que l'on dit très bonnes.

Fusil du calibre de $6^{mm},5$.

Il paraît, d'ailleurs, que la solution précédente n'était que provisoire, pour permettre d'attendre que la commission d'études eût trouvé une arme satisfaisante de petit calibre. Elle se serait arrêtée, en 1891, à un fusil du calibre de $6^{mm},5$, qui aurait été admis par le gouvernement et dont la fabrication serait commencée depuis lors.

D'après ce qu'on en a publié, ce fusil, semblable à celui adopté par la Roumanie, est plus simple et plus facile à manier que le fusil allemand. Il a une longueur de $1^{m},20$ sans baïonnette, et de $1^{m},45$ avec la baïonnette. Il ne pèse que 3 kilogrammes, soit 1100 grammes de moins que le Vetterli. Le sabre-baïonnette, très court, se place sous l'axe et dans le plan vertical du canon.

La *cartouche* se compose d'un étui sans bourrelet, d'une charge de balistite et de la balle, pesant ensemble 21^{gr},5. La balle, chemisée de maillechort, aura une portée efficace de 4,000 mètres. La rapidité du tir atteindra au moins 20 coups par minute, et l'on pourra tirer 500 coups de suite sans trop grand échauffement du canon. Un protège-main en bois et en cuir a d'ailleurs été adapté au fusil. Le chargeur, de 5 cartouches, ainsi que les étuis vides, sont expulsés automatiquement. La vitesse initiale serait de 700 mètres. Dans des expériences récentes, une balle aurait, à 3,500 mètres de distance, traversé deux planches de sapin de 0^{m},03 d'épaisseur; à 500 mètres, elle traverse facilement une poutre de 0^{m},80 en bois tendre, un parapet en terre de même épaisseur ou une plaque d'acier de 7 millimètres.

D'après les Italiens, ce fusil serait supérieur à celui des autres puissances sous tous les rapports : légèreté, solidité, facilité de maniement, portée, justesse, pénétration, recul insignifiant, prix peu élevé (40 à 45 francs). Mais la pénurie du trésor italien a contraint le gouvernement à répartir la fabrication de ces fusils sur une période de six à huit ans, de sorte que, pendant ce temps, il y aura deux espèces de fusils en service dans l'infanterie italienne. En outre, s'il est prouvé que les avantages de cette nouvelle arme ont une supériorité si marquée, les autres puissances n'auront pas de peine à se mettre à hauteur et à regagner le temps perdu.

NORVÈGE.

Fusil Jarmann, mod. 1885.

La Norvège a adopté, dès 1885, un fusil à répétition du système Jarmann.

Le *canon*, du calibre de 10^{mm},15, et la *boîte de culasse* ne présentent rien de particulier.

La *culasse mobile* comprend les mêmes pièces que notre fusil modèle 1874, mais avec des différences de modèle dont on peut se rendre compte par la *fig.* 95. La fermeture de culasse fonctionne d'une manière presque identique à celle du fusil précité, sauf de légères différences, dont la principale est l'absence d'extracteur, lequel a été remplacé par

une disposition spéciale de la boîte de culasse. Cet appareil de fermeture, ne comportant pas de vis, peut se démonter sans le secours d'aucun outil.

Le *magasin*, placé sous le canon, est formé par un tube en laiton pouvant contenir 8 cartouches; une neuvième peut être placée dans la chambre.

Le *mécanisme de répétition* fonctionne de la manière suivante: l'arrêt de répétition, étant à la position du tir à répétition et la culasse étant fermée, l'auget, qui tend toujours à s'élever par l'action de son ressort, s'abaisse parce que son talon vient porter contre le méplat de la tête mobile. Une cartouche, poussée par le ressort du magasin, s'engage alors dans l'auget, et la suivante est arrêtée par le bec de l'arrêt de cartouche, qui vient de faire saillie à l'entrée du magasin. Le mouvement en avant de la culasse mobile fait relever l'auget, introduit la cartouche dans la chambre, abaisse le bec de l'arrêt de cartouche, qui est alors franchi par le bourrelet de la cartouche, et celle-ci vient buter contre le bord antérieur inférieur de l'auget.

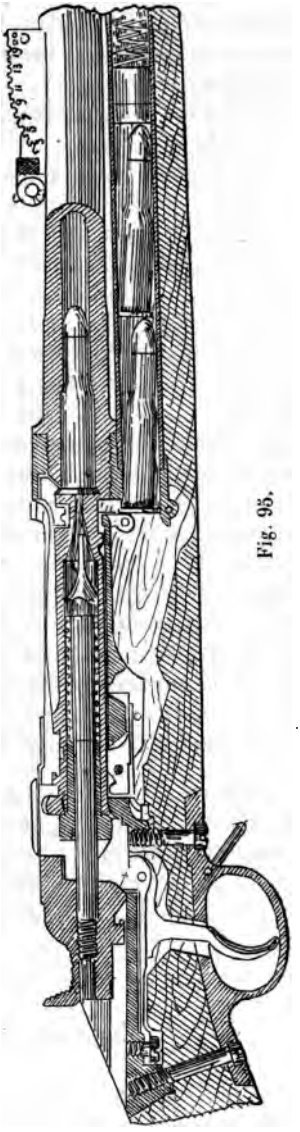


Fig. 95.

La *hausse à cadran* présente une disposition particulière. Cette hausse, curviligne, peut être maintenue dans ses diverses positions par un curseur, dans lequel se meut une tige terminée à gauche par un bouton molleté muni d'une gorge. Le mouvement de cette tige est limité

par une vis. Lorsqu'elle est entièrement sortie vers la gauche, la gorge du bouton forme cran de mire pour les distances comprises entre 1600 et 2,800 mètres. On emploie alors comme guidon un petit bouton fixé sur le côté gauche de la grenadière.

Les propriétés balistiques sont bonnes et la poudre noire employée excellente.

On adapte à cette arme, soit un *couteau-baïonnette*, qui est long de $0^{m},185$ et pèse 200 grammes, soit une *épée-baïonnette*, qui a $0^{m},285$ de longueur et pèse $0^{k},347$.

Le chargement de ce fusil est toujours long, parce que chaque cartouche ne peut être introduite qu'en la saisissant par le culot et la plaçant verticalement, la balle touchant l'auget près de l'entrée du magasin, puis en la couchant sur l'auget et en la faisant pivoter autour de la balle. La cartouche ainsi placée est poussée dans le magasin avec la balle d'une deuxième cartouche, qui est saisie, placée, puis introduite comme la première.

En outre, il faut plus de temps pour le tir à répétition qu'avec d'autres systèmes, et les enrayages sont très fréquents, soit, lorsqu'on manœuvre l'arme assez vite, que l'auget ne reste pas assez longtemps abaissé pour laisser sortir complètement la cartouche du magasin, soit, lorsqu'on éprouve de la difficulté à faire entrer la cartouche dans la chambre, qu'on ramène la culasse mobile en arrière pour prendre du champ et qu'on fasse ainsi sortir une nouvelle cartouche du magasin.

Résumé. — Cette arme, très perfectionnée pour l'époque où elle a été adoptée, serait meilleure si elle avait un calibre plus petit et si elle tirait une cartouche à poudre sans fumée. Ce dernier résultat peut être obtenu et alors le fusil Jarmann rendra d'excellents services.

PORTUGAL.

Fusil Kropatschek, mod. 1886.

Le fusil adopté en 1886 est du calibre de 8^{mm} et du système Kropatschek, c'est-à-dire qu'il a une analogie presque complète, quant au mécanisme, avec le Kropatschek fran-

çais. Le magasin contient également sept cartouches; une huitième peut être placée dans l'auget et une neuvième dans le magasin.

Les données générales concernant cette arme sont indiquées dans le tableau de la page 104.

La cartouche a une charge de $4^{gr},5$ de poudre progressive; la balle est chemisée de cuivre.

Le mécanisme fonctionne bien, les propriétés balistiques de l'arme sont très satisfaisantes. Faute d'avoir une poudre sans fumée, on a été forcé d'augmenter la charge de poudre et le poids de la cartouche ($35^{gr},2$ au lieu de 29 grammes pour la cartouche française du même calibre).

ROUMANIE.

Fusil du calibre de $6^{mm},5$, mod. 1892.

L'étude de l'adoption d'une nouvelle arme à feu portative, poursuivie pendant quatre ans, a abouti, en 1891, à l'introduction, à titre d'essai, dans l'infanterie roumaine, d'un fusil à répétition de $6^{mm},5$, du système Mannlicher.

Cette arme, modifiée sur quelques points de détail, conformément aux indications du Comité d'artillerie roumain, vient d'être adoptée définitivement pour l'armement de l'infanterie; une commande de 110,000 fusils a été faite à la manufacture de Steyr en février 1893.

Le calibre de $6^{mm},5$ est le plus petit de ceux admis jusqu'à ce jour et l'on a cru longtemps qu'on ne pourrait le réaliser pratiquement, à cause de l'échauffement du canon, de la difficulté de nettoyage et de la fabrication du canon. Mais tous ces inconvénients ont pu être surmontés, grâce surtout à l'emploi des nouvelles poudres et à leur défaut d'encrassement.

Le mécanisme de fermeture, à verrou, diffère peu de celui du fusil allemand. Le tube-enveloppe du canon est remplacé par un garde-main en bois.

Le *magasin*, qui fait corps avec la sous-garde, reçoit un chargeur contenant cinq cartouches. Pour le surplus, il est à peu près certain que ce fusil est presque identique au fusil Mannlicher, de $6^{mm},5$, dont il sera parlé plus loin en détail.

Le fusil roumain, ne pesant que $3^{k},800$, est plus facile à

manier et plus léger que les autres fusils en service; de plus, le recul est moins fort, car il n'est que de $1^m,70$, tandis qu'il est de $2^m,40$ pour les fusils de 8 millimètres en général.

La supériorité balistique du fusil roumain est rendue évidente par la comparaison des données suivantes :

	Fusil roumain.	Fusil de 8^{mm}
Vitesse initiale	710^m	620^m
Poids par unité de section de la balle.	31^{gr}	$29^{gr},8$
Vitesse restante à 2,000 mètres	202^m	160^m

La plus grande vitesse initiale a pour conséquence une très grande tension de la trajectoire, qui permet de tirer jusqu'à 600 mètres sans se servir de la hausse, ce qui, avec les fusils de 8^{mm}, n'est possible que jusqu'à 400^m. En outre, la force de pénétration de la balle est suffisante pour traverser, à 50 mètres, une plaque de fer de 10 millimètres, et, à 12 mètres, une épaisseur de bois de chêne de $0^m,69$.

La rapidité du tir, qui est de 25 coups à la minute dans les armes à chargeur allemandes et autrichiennes, atteint 30 coups dans le fusil roumain; cet accroissement de rapidité serait dû en partie à la facilité d'extraction des étuis.

D'un autre côté, la diminution de poids de la cartouche, qui ne pèse que $22^{gr},5$, soit 7 à 8 gr. de moins que celle des fusils de 8^{mm}, permettra, sans surcharger les hommes et sans accroître les trains, de parer jusqu'à un certain point à l'augmentation de consommation des munitions.

La cartouche est à bourrelet et la balle est revêtue d'une chemise d'acier recouverte de maillechort. La poudre sans fumée, adoptée après de longs essais, réunit toutes les conditions voulues, aussi bien sous le rapport des propriétés balistiques que sous celui de la conservation.

En un mot, l'armée roumaine se voit en possession du type le plus perfectionné des fusils actuellement en service.

RUSSIE.

Fusil de 3 lignes ($7^{mm},62$), mod. 1886.

Après avoir contesté longtemps le principe de la répétition pour le fusil de son infanterie, la Russie a fini par se

rendre compte qu'elle ne pouvait se dispenser d'agir autrement que les autres puissances sous ce rapport. Aussi, dès que fut prise la résolution d'adopter une arme à répétition, la Commission nommée pour arrêter un modèle termina rapidement ses travaux. Par décision du 16/28 avril 1891, l'Empereur, à la suite d'expériences comparatives, a adopté pour l'infanterie russe une arme de petit calibre et à chargeur, qui a reçu le nom de *fusil de 3 lignes* ($7^{mm},62$) *modèle* 1891. Le modèle de cartouche présenté par la Commission a été également approuvé.

Les renseignements publiés sur cette nouvelle arme sont très succincts. C'est une arme à verrou, dont la *culasse mobile*, d'un mécanisme fort simplifié, peut recevoir un double mouvement de rotation et de translation, comme celle de notre fusil modèle 1886, à laquelle on prétend qu'elle ressemble presque complètement.

Le *magasin*, semblable à celui du Mannlicher, peut recevoir 5 cartouches, qui y sont introduites par l'intermédiaire d'une lame-chargeur, comme dans le fusil belge, mod. 1889. Le *système de répétition* est, dit-on, celui de cette dernière arme.

La *cartouche* a un étui en carton avec bourrelet; il contient une charge de $2^{gr},133$ de poudre sans fumée, que l'on dit similaire de la poudre française. La balle, en plomb durci par l'antimoine avec chemise en maillechort, a une longueur de 4 calibres et un poids de 13 gr. 86, ce qui lui assure un poids élevé par unité de section. Les propriétés balistiques sont excellentes, et la balle, dont la vitesse initiale moyenne est de 615^{m}, perfore à 300^{m}, sans se déformer, un madrier de $0^{m},75$ d'épaisseur.

La fabrication de cette arme est poussée très activement, tant en France qu'en Russie; et il en est livré 500,000 par an.

Il paraît que le gouvernement russe a chargé la manufacture d'armes de guerre d'Herstal de transformer 400,000 fusils Berdan en fusils à répétition, mais on ne connaît pas le système de transformation employé.

SUÈDE.

Fusil mod. 1867-89.

L'infanterie suédoise est encore armée du fusil Remington, modèle 1867, du même modèle général que le fusil espagnol. Mais, comme ce fusil ne pouvait être conservé tel quel et que l'état des finances ne permettait pas d'en adopter un nouveau, on a décidé, en 1889, la transformation du Remington en arme du calibre de 8^{mm}, mais sans système de répétition, en engageant un nouveau canon dans la monture du Remington, dont le mécanisme de fermeture a été conservé. Toutefois cette transformation n'a été opérée que dans les armes construites depuis 1867.

Le *système de fermeture*, à bloc et à mouvement rétrograde, a été muni d'un régulateur de percuteur, pour empêcher la détonation accidentelle de la cartouche. On a également adapté un extracteur plus énergique pour expulser l'étui vide.

Les arêtes vives des *rayures* ont été arrondies, pour ne pas déchirer l'enveloppe de la cartouche.

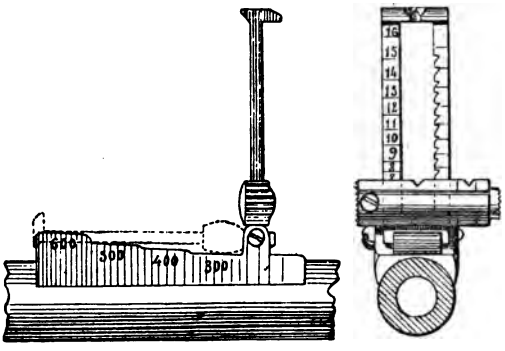


Fig. 96.

La *hausse* a été modifiée de manière à la mettre en mesure de servir pour les nouvelles distances de tir que permet d'obtenir la nouvelle poudre (*fig.* 96).

La *baïonnette*, qui est longue de 0^{m},494 et pèse 420 grammes, s'engage sous le canon.

Après avoir employé une poudre noire, dont la charge de 4 gr. 7 donnait une vitesse initiale de 535 mètres à une balle de 15 gr. 5, on vient d'adopter une poudre sans fumée, dite *apyrite*. Une charge de 3 gr. 45 de cette poudre donne à la balle une vitesse initiale de 623 mètres.

Malgré les propriétés balistiques satisfaisantes qu'il possède, ce fusil ne s'est pas tout d'abord trouvé en état de résister aux pressions sensiblement plus grandes développées par l'apyrite, et il a fallu renforcer l'appareil de fermeture.

Toutes ces recherches, modifications et transformations ne sont pas faites pour inspirer une confiance absolue dans les qualités de cette arme, qui ne peut évidemment constituer qu'un palliatif, d'ailleurs assez coûteux. En effet, tout en ayant un calibre réduit et des propriétés balistiques, avec la poudre sans fumée, égales à celles des autres armes, ce fusil reste à un coup et laisse à désirer sous bien des rapports.

On s'en est bien rendu compte en Suède, car une commission vient d'être chargée d'examiner les armes à répétition des systèmes les plus récents et de proposer, à la suite d'expériences comparatives, un modèle de *carabine* à répétition et de petit calibre. Il est probable que cette carabine serait le modèle unique, adopté aussi bien pour l'infanterie que pour la cavalerie, solution qui parait de tous points recommandable.

SUISSE.

Fusil mod. 1889 (Fig. 97.)

La Suisse, qui avait adopté dès 1869 un fusil Vetterli à répétition, constata déjà en 1885 que cette arme n'était plus à hauteur. Une commission d'étude fut constituée alors pour s'occuper de la question de l'armement de l'infanterie, et elle s'est prononcée, en 1889, non pour une transformation, mais pour un fusil de construction nouvelle. Après avoir hésité un certain temps entre deux modèles, elle s'est prononcée, à la suite d'expériences pratiques faites sur une certaine échelle, pour le système proposé par le colonel fédéral R. Schmidt, directeur de la manufacture d'armes de Berne.

Ce nouveau fusil, du calibre de $7^{mm},5$, est à fermeture directe, avec mouvement tournant du verrou, et il est cons-

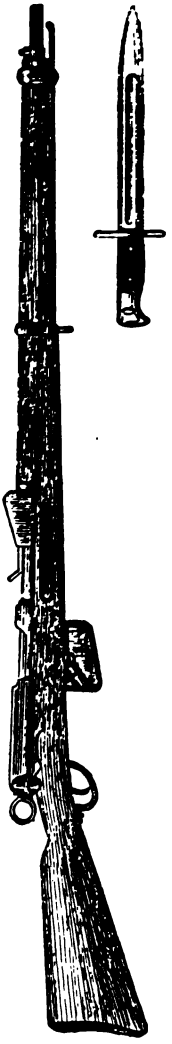


Fig. 97

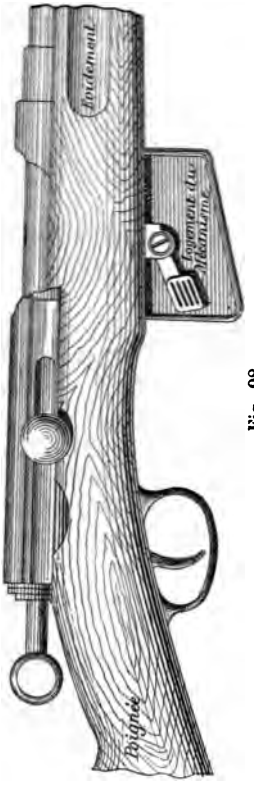


Fig. 98.

truit pour le chargement par étui-chargeur de 12 cartouches sans bourrelet.

La *culasse mobile* (*fig.* 98, 99 et 100) comporte un cylindre allongé, renforcé à l'arrière, avec une rainure héliçoïdale permettant de transformer en mouvement de rotation le mouvement direct communiqué par le levier à la pièce formant manchon. Le mouvement d'armer s'effectue en ramenant le percuteur en arrière par son anneau. Pour désarmer, on engage le pouce de la main droite dans cet anneau, et on le laisse glisser lentement sous l'action de la détente.

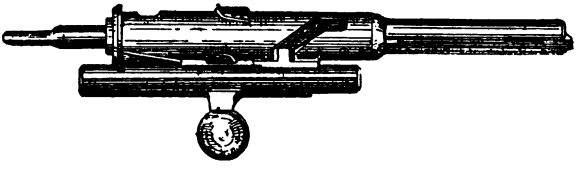


Fig. 99.

Un ressort-arrêtoir de culasse empêche à volonté le jeu de la culasse et celui de la détente. Celle-ci est organisée de manière à agir plus doucement et à diminuer en même temps les chances de départ inopiné du coup.

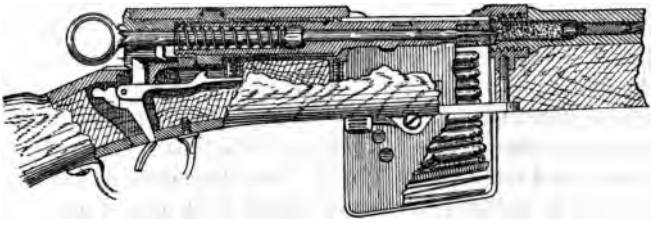


Fig. 100.

Il suffit de tirer la culasse mobile en arrière et de la ramener en avant pour extraire l'étui vide, amener une nouvelle cartouche dans la chambre et armer le fusil, qui se trouve alors prêt à faire feu.

La *hausse à cadran* se distingue par un placement plus facile et par un appareil simple et ingénieux pour la disposer aux distances de 300, 400 et 500 mètres, qui sont les plus employées. Les divisions, graduées de 100 en 100 mètres, vont jusqu'à 2,000 mètres.

Le *système de répétition* ressemble beaucoup à celui du fusil anglais.

Le *magasin* est une boîte en fer-blanc, disposée sous la culasse à une certaine distance du pontet; cette boîte-magasin est maintenue par le levier-arrêt de répétition (fermoir), sur lequel il suffit de presser pour l'élever et le disposer pour le tir à répétition, ou pour l'abaisser ensuite et ne plus permettre que le tir coup par coup. En pressant sur la partie arrondie de ce levier, on peut séparer le magasin de l'arme. Cet arrêt de répétition est d'un maniement très commode.

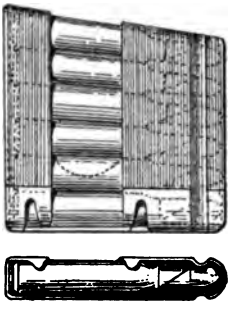


Fig. 101.

Le magasin reçoit 12 cartouches, qui peuvent y être introduites l'une après l'autre ou en deux paquets de six. Une 13e cartouche peut en outre être placée dans la chambre. L'enveloppe en carton ou en papier comprimé (*fig.* 101) est renforcée à sa partie inférieure par une garniture en tôle munie de quatre griffes repliées sous les cartouches. En raison de son peu de valeur, elle peut être jetée sans inconvénient. Le magasin peut être rempli en 8 secondes et tiré en 12 à 15 secondes, parce que le tir à répétition peut s'effectuer sans que l'arme quitte l'épaule. On arrive ainsi à tirer 30 coups par minute. Mais, en principe, le tir coup par coup sera la règle et le tir à répétition n'aura lieu que dans certaines périodes décisives. D'ailleurs, comme l'arme est un peu dure à manœuvrer, il est difficile d'ouvrir et de refermer la culasse sans la reporter, à chaque coup, à hauteur de la hanche.

La *monture* est d'une seule pièce et elle recouvre entièrement le canon jusqu'au guidon, remplaçant ainsi le tube-enveloppe en acier du fusil allemand. On estime, en Suisse, qu'un canon découvert et surchauffé mettrait en vibration l'air ambiant, et par suite troublerait, pour le tireur, la netteté du but. L'embouchoir est une pièce bien combinée.

La *baïonnette*, courte, en forme de poignard, pèse $0^k,400$ et se fixe sous le canon.

Le démontage de l'arme a lieu très simplement et s'ef-

fectue sans le secours d'aucun outil. La baguette est supprimée et remplacée par un fil métallique muni d'une brosse pour le nettoyage.

La *cartouche* comprend l'étui, sans bourrelet, mais avec rainure d'extraction, la charge de 2 grammes de poudre sans fumée présentant beaucoup d'analogie avec la nôtre, et la balle en plomb durci. Cette balle, coiffée d'une calotte en acier (cuirassée), est entourée, sur sa partie cylindrique, d'une enveloppe de papier graissé.

Résumé. — Le capitaine Studer, de l'artillerie suisse, signale les inconvénients suivants pour le fusil précédent :

La saillie du magasin est trop grande et gêne le port de l'arme à l'épaule ; dans le démontage du magasin, le levier ne fonctionne pas d'une manière certaine; les paquets chargés peuvent se placer sur l'arme de quatre manières différentes, dont une seule est convenable.

Le mécanisme de fermeture est compliqué et sa construction laisse à désirer; le nettoyage de l'arme est difficile; lorsqu'on repose brusquement l'arme ou que la crosse frappe le sol, l'arme s'ouvre d'elle-même ; la manœuvre du mécanisme présente des difficultés ; lorsque, le coup parti, le soldat ouvre la culasse en conservant l'arme à l'épaule, il risque de se blesser à la figure s'il n'a pas soin de pencher la tête de côté.

La réunion des deux parties du percuteur est insuffisamment assurée ; elle donne lieu à des ratés nombreux; la hausse est difficile à manier, surtout aux petits distances ; les amorces se détachent des étuis de cartouches ; enfin, le nombre (67) des pièces séparées du fusil est trop considérable.

On a également reproché à ce fusil : 1° le nombre fort élevé (12) des cartouches du magasin ; 2° l'absence de bourrelet dans les cartouches, ce qui occasionne des difficultés dans l'extraction des étuis vides ; 3° le défaut d'appropriation apparent de la culasse mobile au tir des nouvelles cartouches ; 4° l'éloignement de la virole d'attache du culot de la cartouche.

Par contre, ce fusil est élégant, facile à démonter, d'un recul très faible, et il permet le tir dans les meilleures conditions de vitesse, de justesse, de portée et de force de pénétration.

SERBIE.

Fusil Mauser-Milanovitch.

L'infanterie serbe est armée du fusil Mauser-Milanovitch, du calibre de 10mm,15, adopté en 1880, et qui était alors un des meilleurs fusils non à répétition.

Bien qu'il n'ait rien paru d'officiel au sujet du changement de cet armement, il y a lieu de signaler que, en juillet 1892, le *Ratnik* a parlé de l'adoption d'un fusil à répétition du calibre de 7mm,2, du système Koka-Milanovitch, avec fermeture à verrou directe, magasin sous la boîte de culasse pour le chargement avec lame-chargeur de cinq cartouches, comme dans le fusil belge.

Dans les épreuves faites par le comité d'artillerie serbe, ce nouveau fusil aurait tiré une cartouche de 23gr.28, dont la balle chemisée de nickel et pesant 12 gr. 4, avec une longueur de 29mm,376, aurait reçu une vitesse initiale de 680 mètres avec une charge de 2 gr. 6 de poudre sans fumée (Pantélitch).

TURQUIE.

Fusil Mauser, mod. 1889.

L'infanterie turque devait en principe être armée du fusil Mauser à répétition, du calibre de 9mm,5. Mais la construction en ayant été retardée pour diverses causes, on en a arrêté la fabrication pour adopter, en 1889, un fusil du même système, mais du calibre de 7mm,65, répondant mieux aux conditions du calibre réduit exigées aujourd'hui. On parle également de l'adoption d'une poudre sans fumée, aussi fournie par Mauser.

Le fusil Mauser mod. 1889 est semblable au fusil belge, sauf que, pour la Turquie, on a supprimé le tube-enveloppe du canon, qui a été avantageusement remplacé, d'après les résultats constatés, par le renforcement du canon et une organisation spéciale de la monture. Le canon n'est plus conique, mais cylindrique.

La *baïonnette* est d'un modèle japonais, c'est-à-dire très longue et tranchante.

Il existe encore en service 510,000 fusils de 11^{mm},5 des systèmes Henry-Martini ou Peabody-Martini, et 220,000 fusils Mauser du calibre de 9^{mm},5 (mod. 1887). Pour arriver à l'unité de calibre, l'autorité militaire a fait étudier la question du remplacement des anciens canons par des canons de 7^{mm},65. Des propositions pratiques ont été faites à ce sujet, mais on ignore la décision prise. On compte que le prix de la transformation reviendrait à 30 francs environ, car les nouvelles cartouches n'ayant pas de bourrelet, il faudrait également un nouvel extracteur.

Le prix du fusil Mauser mod. 1889 est d'environ 88 fr. 75.

CHAPITRE VII.

EXPÉRIENCES EN COURS ET CONCLUSIONS.

Fusil Daudeteau de 6^{mm},5.

M. l'ingénieur Daudeteau, chef de bataillon de l'armée territoriale, a présenté un fusil de 6^{mm},5 de son invention, bien avant le fusil Mannlicher. Dès 1882, il a produit des types d'armes de différents calibres et de divers systèmes, mais il a fait exécuter le fusil de 6^{mm},5 en 1890. Le poids total de l'arme est de 3^{k},700.

Le *canon* est recouvert d'un garde-main en bois qui se fixe, au moyen de la grenadière et d'un épaulement spécial, à la boîte de culasse et va jusqu'à la grenadière, en livrant passage à la hausse. Il a quatre rayures, tournant de droite à gauche, au pas de 0^{m},20 et dont les pleins sont égaux à la moitié des vides.

La *hausse* se rapproche du système français; elle se rabat en avant et en arrière; ses crans sont triangulaires et le *guidon* a la même forme.

La *baïonnette*, quadrangulaire, s'adapte au bout du canon sur l'extrémité du fût et dans le plan du tir. Un *couteau-poignard* peut lui être substitué.

Le *mécanisme de fermeture* peut être établi de deux manières : 1° suivant le système du fusil français, c'est-à-dire que le verrou est relié à une tête mobile, qui porte les

tenons d'appui; 2° par un verrou qui porte deux tenons disposés à droite et à gauche de la tranche antérieure, dans un plan perpendiculaire à celui du levier. Le verrou contient le percuteur et le ressort à boudin maintenu par un bouchon-écrou; il porte l'extracteur à droite. L'éjecteur est placé sous la boîte de culasse; il consiste en un piston jouant dans un tube et actionné par un ressort; la tête de l'éjecteur fait saillie sous le verrou par une fente ménagée à cet effet et peut se placer assez haut dans la cuvette pour déterminer l'éjection de l'étui vers la droite.

Le *mécanisme de répétition* rappelle celui du Mauser belge. Le magasin, qui contient cinq cartouches, fait corps avec la sous-garde, est fermé de tous côtés, excepté à la partie supérieure. Une porte ménagée sur le côté droit permet de l'ouvrir pour le nettoyage, le démontage et les théories. Ce magasin, n'étant pas ouvert par-dessous, n'a pas à craindre l'introduction de corps étrangers pouvant en entraver le fonctionnement. L'élévateur tourne sur un axe qui fait corps avec la boîte du magasin et qui peut être avec la plus grande facilité séparé de cet axe ou remis en place. Le magasin peut être garni, soit à la main, soit à l'aide d'un chargeur.

Le *chargeur* ne pénètre pas dans le magasin, mais il sert uniquement à permettre l'introduction de cinq cartouches à la fois. A cet effet, on prend le chargeur de la main droite, on l'applique dans l'échancrure de la boîte de culasse et on le fixe dans le logement qui lui est ménagé (*fig.* 102). Il suffit alors de croiser le pouce de la main droite jusqu'à l'articulation sur le paquet de cartouches et de presser légèrement pour faire descendre les cartouches dans le magasin. Le chargeur, resté en dehors, est expulsé par la fermeture même du verrou. On peut aussi engager une sixième cartouche dans la chambre, en appuyant sur les précédentes pour les maintenir dans le magasin.

Ce chargeur peut servir, quel que soit son état d'oxydation. On peut craindre que les bords de la boîte de culasse, formant ressorts pour la distribution des cartouches, arrivent à se fausser ou à se détremper. Cet inconvénient, qui ne peut se produire qu'après un long service, pourra être facilement constaté et réparé.

Le magasin étant chargé, mais sans cartouche dans la

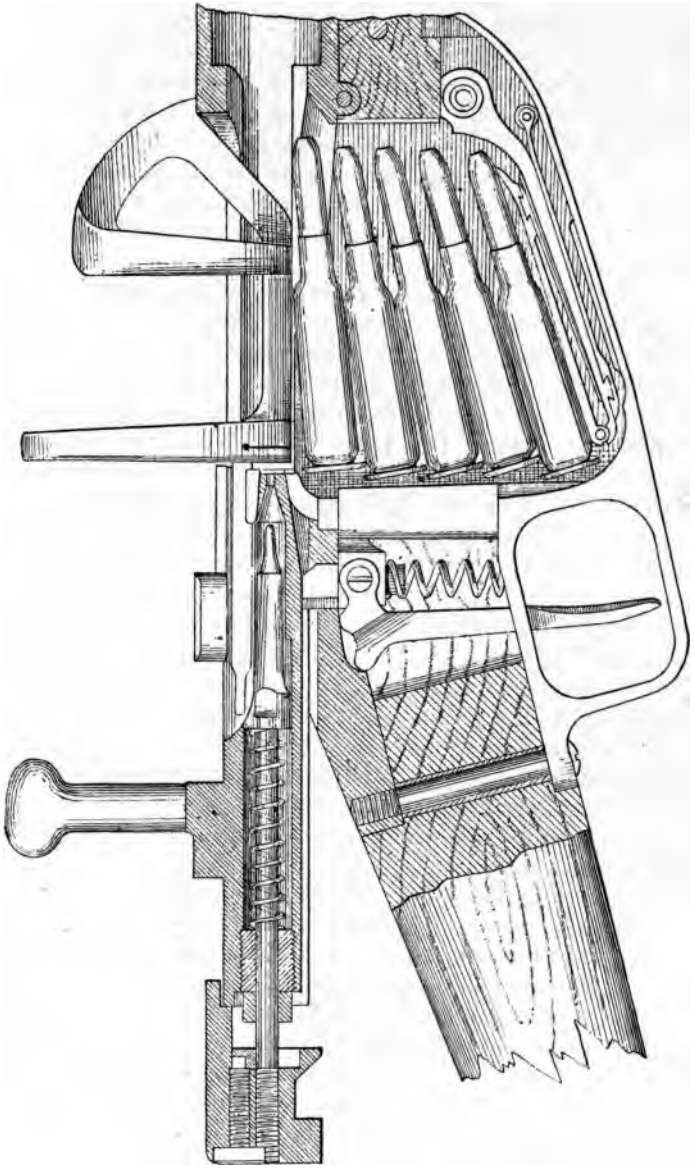


Fig. 102.

chambre, le soldat peut fermer le verrou sans introduire la première cartouche dans la chambre, en ayant soin d'appuyer avec le pouce de la main gauche sur cette cartouche, qui se trouve à la partie supérieure du magasin. Dans ces conditions, il ne peut y avoir aucune chance d'accident à craindre, et il suffit d'ouvrir le magasin et de le refermer, pour introduire la cartouche supérieure du magasin dans la chambre et armer le chien. L'arme se trouve ainsi prête à faire feu, uniquement en exécutant le mouvement ordinaire de la charge.

Le *fonctionnement du mécanisme* consiste simplement à fermer la culasse pour entraîner la première cartouche dans la chambre, puis à faire feu, ouvrir la culasse pour expulser l'étui vide, fermer de nouveau et continuer ainsi jusqu'à ce que les cartouches du magasin soient épuisées ou que l'on suspende le tir. L'avantage de ce système sur ceux à chargeur, c'est qu'on peut regarnir le magasin sans que toutes les cartouches qu'il contient soient tirées.

On peut à volonté tirer à magasin ou coup par coup, le magasin étant vide ou plein, car on a la faculté de remplacer les cartouches une par une à mesure que l'on tire, de sorte que l'on est toujours à même de compléter comme on l'entend l'approvisionnement du magasin. Le fusil s'emploie avec ou sans magasin et peut être utilisé pour le tir coup par coup, même quand le soldat n'a plus de chargeurs ou que le mécanisme de répétition est dérangé.

Le commandant Daudeteau a également pris des dispositions particulières pour éviter les enrayages provenant de ce qu'on appelle la *double répétition*, qui peut se produire de deux manières.

La *double répétition par défaut de mouvement en avant* a lieu quand le soldat, par inadvertance ou par suite d'émotion, retire la culasse mobile en arrière sans l'avoir poussée à fond ou sans l'avoir fermée. La cartouche supérieure du magasin monte alors dans la boîte de culasse et vient en prise du verrou. En poussant de nouveau le verrou en avant, il peut en résulter, non seulement l'enrayage du mécanisme, mais encore le départ accidentel de la première cartouche par la balle de la deuxième agissant comme percuteur.

La *double répétition par défaut de mouvement en*

arrière se produit lorsque, en ramenant la culasse mobile en arrière, le soldat néglige de la pousser à fond, jusqu'au point où l'étui doit être éjecté. Cet étui reste alors fixé à l'extracteur, tandis que la cartouche supérieure monte vers l'entrée de la chambre. En refermant le tonnerre, on poussera simultanément une cartouche et un étui, qui seront ainsi plus ou moins fortement coincés à l'entrée de la chambre. Il en résulte un enrayage complet du mécanisme, auquel on ne peut remédier en principe que par le démontage de l'arme pour retirer les cartouches coincées.

Afin de parer complètement aux enrayages dans tous les cas, M. Daudeteau a imaginé un dispositif pour lequel il a pris un brevet et dont le fonctionnement automatique est aussi simple qu'infaillible. Deux ressorts distributeurs sont placés à droite et à gauche de la boîte de culasse, de telle façon que leurs bras fassent saillie dans cette boîte à des hauteurs différentes. Le ressort de droite, placé le plus bas, retient la deuxième cartouche, tandis que la première reste libre entre ce ressort et le ressort de gauche qui est au-dessus.

Lors même que, par un mouvement inconscient, le soldat ramènerait la culasse mobile en arrière au moment où la première cartouche est poussée par le verrou dans la chambre ou à un point quelconque de la course, la deuxième ne monterait pas, parce qu'elle ne peut venir en prise du verrou que lorsque celui-ci a été complètement fermé. Le renfort du levier vient alors appuyer sur le bouton du distributeur de droite, et la deuxième cartouche, n'étant plus retenue par le bec de ce ressort, peut monter près du verrou et viendra en prise de ce dernier lorsqu'elle aura été dégagée par le distributeur de gauche. Cette disposition rend donc impossible la double répétition par défaut de mouvement en avant.

D'autre part, le ressort de gauche est disposé de telle façon qu'il ne peut laisser échapper la cartouche avant que l'éjecteur ait fonctionné. Dans ces conditions, il ne peut, dans aucun cas, se présenter deux cartouches ou étuis à la fois devant le verrou.

La *cartouche*, à bourrelet et à gorge, contient une charge de 2 grammes de poudre RR sans fumée; elle pèse 21 grammes et a 75 millimètres de long. La balle en plomb

durci est entourée d'une chemise d'acier maillechort; la vitesse initiale, mesurée à 25 mètres de la bouche du canon, est de 715 mètres. La précision est extrême et le recul très faible. A 50 mètres, la balle traverse 55 planches de sapin sec de 25 millimètres d'épaisseur; à 100 mèt., 50 de ces planches, et à 200 mèt., 40. A 75 mètres, elle traverse une plaque d'acier de 10^{mm}. Cette pénétration est naturellement plus puissante que dans les fusils du calibre de 8^{mm}, dont la vitesse ne dépasse pas 600 mètres.

Résumé. — D'après les indications précédentes, cette arme paraît posséder à un degré supérieur toutes les qualités du Mannlicher de même calibre, dont il va être question, et elle en possède même que ce dernier n'a pas.

Fusil Mannlicher de 6^{mm},5 (Fig. 103).

L'ingénieur Mannlicher, directeur de la manufacture d'armes de Steyr (Autriche), a construit et fait expérimenter, dès 1891, un fusil du calibre de 6^{mm},5, qui a servi de base au fusil italien, vient d'être adopté par la Roumanie et ne tardera pas à l'être par la Hollande.

La *Revue d'artillerie*, du mois d'août 1892, a donné sur cette arme et les expériences auxquelles elle a donné lieu les renseignements les plus complets, dont nous extrayons ce qui suit :

Ce fusil ressemble beaucoup au fusil allemand mod. 1888. Le *canon*, plus étoffé, n'a pas de tube-enveloppe. Celui-ci est remplacé par un garde-main en bois, comme dans le fusil Daudeteau, qui permet de saisir l'arme à pleine main quand il en est besoin, notamment pour marcher à l'assaut, par exemple, quand le canon est échauffé.

La *hausse* a son curseur muni d'un poussoir à ressort, dont la dent pénètre dans des crans convenablement espacés sur le bord droit de la planche. Cette disposition permet de faire mouvoir le curseur et de le fixer à la hauteur voulue en conservant l'arme à l'épaule.

Le *mécanisme de fermeture* (*fig.* 104) diffère peu de celui du fusil allemand. Il est constitué par un cylindre présentant à l'avant deux tenons de fermeture pleins, disposés symétriquement dans un plan perpendiculaire à celui du levier, et auquel s'adapte une tête mobile qui ne participe

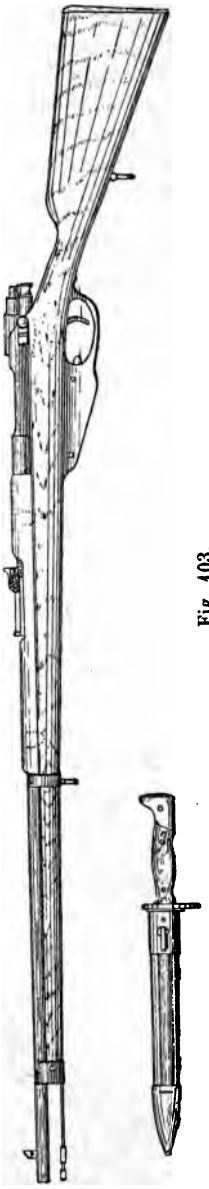


Fig. 103.

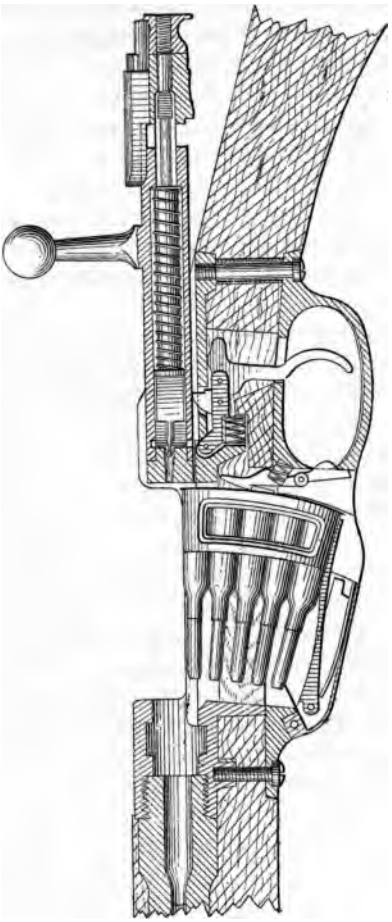


Fig. 104.

pas au mouvement de rotation du cylindre. Le tenon de fermeture de droite, taillé en rampe, sert à produire le décollement de la cartouche. Ce mécanisme de culasse est simplifié par l'adoption d'un éjecteur en forme de semelle relié à la tête mobile, qui porte sur le côté gauche une rainure longitudinale dans laquelle cette pièce peut coulisser. En rabattant le levier du cylindre à droite, l'éjecteur reste dans son logement à la partie gauche de la boîte de culasse et maintient en place la tête mobile. En relevant ce levier, le tenon de fermeture placé à gauche du cylindre vient se placer de façon à être contourné par l'éjecteur. Enfin, au moment où le cylindre, ramené en arrière, est à bout de course, l'éjecteur est arrêté par un butoir à ressort, fixé à la boîte de culasse, qui fait prononcer davantage sa saillie en avant de la tête mobile et provoque ainsi l'expulsion de l'étui.

Chaque cartouche sortant du magasin est saisie immédiatement par la griffe de l'extracteur et est ainsi forcée d'accompagner la culasse dans tous ses mouvements. Cette disposition a pour but d'éviter la double répétition par défaut de mouvement en avant, car la cartouche restant liée au mouvement de la culasse, empêche la cartouche suivante de quitter son logement et de venir se heurter à la première. Mais le système d'éjecteur Mannlicher n'évite pas la double répétition par défaut de mouvement en arrière, car il peut très bien arriver qu'une cartouche sorte du magasin par son extrémité antérieure avant que l'étui soit éjecté.

Le *magasin*, faisant corps avec le pontet, contient un élévateur de cartouches actionné par un ressort plat. Il reçoit un chargeur en acier contenant cinq cartouches, où elles sont disposées : les trois du milieu avec leurs bourrelets superposés, les deux autres le culot en avant du bourrelet de la cartouche voisine. Le mouvement ascensionnel provoqué par l'élévateur est limité par un arrêtoir, avec ressort à boudin logé dans le pontet.

Ce magasin est ouvert par-dessous; le chargeur tombe par son propre poids lorsque la dernière cartouche en est sortie, sinon l'introduction du chargeur suivant suffit pour l'expulser. On peut retirer le chargeur à tout moment, quel que soit le nombre de cartouches qu'il contient, en ouvrant la culasse et en appuyant avec le doigt sur le pous-

soir de l'arrêtoir, qui fait saillie dans la sous-garde, en face de la détente. L'élévateur, agissant alors sur l'étui placé à la partie inférieure, fait monter, avec les cartouches, le chargeur qui s'enlève sans difficulté.

Ce chargeur, excellent au point de vue de la rapidité du chargement et de la solidité de l'empaquetage des cartouches, n'est pas exempt de critiques. Ainsi, la rouille peut entraver son fonctionnement, l'ouverture qui existe à la partie inférieure du magasin est une porte donnant libre accès aux corps étrangers. En particulier, dans la position du tireur couché, le soldat sera tenu à de grandes précautions pour éviter l'introduction dans le mécanisme des objets qui couvrent le sol, et en pareil moment il ne songera pas toujours à prendre ces mesures de précaution.

La *cartouche* à bourrelet contient 2 gr. 35 de poudre sans fumée de la poudrerie de Troisdorf, près Cologne. Cette poudre, à base de fulmi-coton, ne contient pas de nitroglycérine; elle est plombaginée et a la forme de petites lamelles régulières. La balle en plomb pèse 10 gr. 5; elle est chemisée d'acier ou de nickel. La cartouche de 77^{mm},7 de long pèse 22 gr. 5. D'autres prétendent que la cartouche pèse 22 gr. 7 et contient 2 gr. 6 de poudre autrichienne mod. 1890. La vitesse initiale est de 710 mètres à 25 mètres de la bouche du canon.

Renseignements numériques (1).

Longueur totale sans baïonnette		1^{m},225
— avec baïonnette		1^{m},481
Poids total sans baïonnette		3^{k},845
Canon.	Longueur	0^{m},730
	Longueur de la partie rayée	653^{mm},5
Rayures.	Nombre	4
	Profondeur	0^{mm},15
	Pas	0^{m},20
Cartouche	Longueur	77^{mm},7
	Poids	22^{gr},5
	Poids de la charge	2^{gr},35
Balle.	Longueur	31^{mm},4
	Poids	10^{gr},5
Poids du chargeur		9^{gr},5
Vitesse initiale		710^{m}

(1) Deux modèles ont été expérimentés ne différant que par la longueur du canon. Les renseignements donnés concernent le plus court, qui est généralement adopté; la longueur de l'autre est de 1^{m},285.

Résumé. — Le fusil Mannlicher est une arme bien comprise dans toutes ses parties; le mécanisme de répétition notamment est très simple. La justesse, la vitesse initiale, la portée et la force de pénétration sont sensiblement les mêmes que dans le fusil Doudeteau ; la vitesse de recul est très faible. Les diverses propriétés de la nouvelle arme constituent un avantage d'environ un quart en faveur de cette dernière sous tous les rapports.

On peut lui reprocher de ne pas empêcher la double répétition par suite de mouvement en arrière, d'avoir un magasin ouvert à la partie inférieure et surtout de ne pas permettre le chargement coup par coup.

Autres expériences avec des fusils de calibres très réduits.

Ainsi que nous l'avons indiqué, l'Autriche doit exécuter successivement des expériences avec des calibres de 6 millimètres, de $5^{mm},5$ et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à constater que les résultats donnés par le dernier calibre expérimenté sont inférieurs à ceux du calibre immédiatement supérieur. C'est là évidemment un moyen pratique de déterminer le meilleur calibre.

On expérimente, paraît-il, des armes du calibre de 5 millimètres en Allemagne et en Russie; mais on n'a pas d'indications à ce sujet.

On prétend aussi qu'on a fait au Chili, avec le calibre de 6 millimètres, des essais qui ont donné des résultats surprenants comme portée et force de pénétration.

L'école de tir du camp de Châlons a également expérimenté un fusil de $6^{mm},5$, qui est la simplicité même.

L'avantage le plus important de ces nouvelles armes consiste surtout dans l'allégement du poids de l'arme et des munitions, ce qui permet de faire porter au soldat un plus grand nombre de cartouches sans augmenter sa charge actuelle, et constitue une atténuation sérieuse à l'augmentation de rapidité du tir.

L'accroissement de vitesse initiale, en augmentant la tension de la trajectoire et la force de pénétration du projectile, réalise également un progrès considérable, dont nous avons fait ressortir déjà les conséquences favorables.

Conclusions.

On peut conclure des considérations précédentes que les puissances qui ont le meilleur fusil sont celles qui ont changé leur armement les dernières. Il est donc certain que si les grandes puissances n'avaient pas adopté un fusil nouveau depuis quelques années à peine, elles n'hésiteraient pas à le changer en faveur d'un système plus parfait et surtout à plus petit calibre. Mais pourtant aucune n'a reconnu la nécessité indispensable d'arriver immédiatement à ce résultat, dont les avantages ne seraient pas en rapport avec les charges budgétaires, sans compter que les expériences en cours n'ont pas dit leur dernier mot. Dans tous les cas, il est certain qu'on est arrivé à vaincre les difficultés qui s'opposaient à une réduction nouvelle du calibre, lesquelles consistent surtout dans les difficultés de rayage du canon et de nettoyage de l'arme.

Il ne faut pas croire d'ailleurs que les armes de 8 millimètres ou environ ne seraient pas en état de lutter avec celles de 6 millimètres. En effet, les propriétés des premières, sous tous les rapports, sont largement suffisantes, et leur seule cause réelle d'infériorité serait leur poids plus élevé, inconvénient qu'il y aurait lieu de compenser par un meilleur ravitaillement des munitions. Mais on peut admettre qu'il en sera de la nouvelle réduction du calibre comme il en a été des fusils à répétition, c'est-à-dire que, dès qu'une des grandes puissances aura adopté un nouveau fusil de 6^{mm} environ, toutes les autres seront obligées d'en faire autant, pour ne pas se trouver en état d'infériorité, au moins morale. C'est pourquoi il est prudent de se tenir au courant des expériences qui se poursuivent un peu partout, et d'avoir une solution toute prête pour le cas où elle s'imposerait. Nous avons vu que nous ne serions pas pris au dépourvu.

Mais, en dehors de la réduction du calibre, on peut demander aux divers éléments du nouveau fusil de réunir les conditions les meilleures, tant pour l'ensemble que dans les détails. La discussion de ces conditions, à laquelle nous avons consacré tous les développements nécessaires, l'expérience de ces dernières années, la comparaison des diffé-

rents systèmes permettent de résumer, avec une précision suffisante, l'état de la question et d'indiquer les qualités à réunir, ainsi que les défauts à éviter, pour la construction d'un fusil nouveau.

Canon. — La *forme* tronconique est à préférer, avec bronzage extérieur pour éviter les reflets. Ce canon, en *acier fondu* au creuset, doit porter trois embases venues de fonte et destinées à recevoir le guidon, la hausse et le petit tenon de la baïonnette, pour éviter les brasages. Le tube-enveloppe est à rejeter, mais il doit être remplacé par un *protège-main* du genre de celui de notre carabine modèle 1890.

La *longueur du canon* pourrait sans inconvénient être diminuée et fixée aux environs de $0^m,70$, sans nuire aux propriétés balistiques et sans cesser de remplir toutes les conditions réellement nécessaires, quant à la longueur totale de l'arme. On allégerait ainsi le poids de celle-ci, qui deviendrait en outre plus maniable.

D'après les expériences faites et les données actuelles de la question, il est à peu près certain que le *calibre* de 6 millimètres est celui qui a le plus de chance d'être adopté définitivement, surtout parce qu'il ne paraît pas possible qu'avec un calibre notablement inférieur on puisse mettre immédiatement hors de combat l'homme ou l'animal qui en reçoit le projectile. Le caractère foudroyant des blessures est une propriété essentielle d'une arme de guerre, et cette condition sera certainement l'obstacle principal à toute réduction exagérée du calibre, réduction dont on ne voit pas bien l'utilité pratique lorsqu'elle dépasse certaines limites.

Les *rayures* des divers fusils les plus récents paraissent en général satisfaisantes. M. de Monbrison, dans l'étude déjà citée, donne la préférence au système Metford modifié, c'est-à-dire à des rayures tournant de droite à gauche, en nombre impair (5 ou 7) et en forme d'anse de panier (*fig.* 18), les pleins étant égaux au plus à la moitié des vides. Des expériences ont prouvé que, avec des balles à enveloppe métallique, ce genre de profil donne les résultats les plus avantageux; toutefois, les autres profils ne sont pas à repousser. Le nombre des rayures peut varier de 3 à 7, et leur pas de $0^m,24$ à $0^m,30$.

Boîte de culasse. — Le modèle français remplit parfaitement les conditions voulues, c'est-à-dire assurer le logement et la mise en place solide du mécanisme de fermeture et faciliter son fonctionnement. La forme intérieure et extérieure de la boîte de culasse dépend naturellement de son but et de la forme des pièces qui doivent s'y mouvoir.

Mécanisme de culasse. — Le système de fermeture à verrou a généralement prévalu, et celui du fusil français modèle 1886 est à recommander. La culasse mobile se compose en principe d'un cylindre et d'une tête mobile, reliés par une vis d'assemblage, et dont l'intérieur est creux pour livrer passage au percuteur et au ressort à boudin. En outre, une troisième pièce, le *chien*, est reliée au percuteur, soit suivant le système du fusil français modèle 1886, soit suivant celui du fusil allemand modèle 1888, système qui sont équivalents.

La *tête mobile* a sa partie postérieure d'un diamètre plus petit et munie de deux ergots diamétralement opposés, de manière à pouvoir s'introduire dans le cylindre. La tête mobile porte : 1° les tenons de fermeture, disposés symétriquement, au nombre de deux ou de quatre, suivant la pression exercée sur la culasse par la charge pour obtenir une vitesse initiale de 800 mètres; 2° un renfort servant à loger l'extracteur et à limiter le mouvement en avant de la culasse mobile; 3° l'éjecteur.

D'après M. de Monbrison, la question de l'extracteur n'a pas été résolue d'une façon satisfaisante jusqu'à présent, du moins pour les armes à obturation nécessitant un double mouvement. Pour éviter les reproches faits à l'extracteur du fusil français et du fusil allemand, il propose de procéder comme il suit : « Nous avons pensé qu'en logeant dans l'intérieur du renfort de la tête mobile un extracteur du genre de celui du Berdan russe, n° 2 (*fig.* 105), ou même de celui du fusil français modèle 1886, nous donnerions à cet organe une plus grande puissance, car la longueur du renfort de la tête mobile du fusil proposé a plus du double comparativement à celle du fusil modèle 1886 français et modèle 1888 allemand. On objectera encore que notre extracteur tournera avec la tête mobile et exigera un aminci considérable; à cela nous répondrons qu'en adoptant quatre

tenons d'attache au lieu de deux, l'aminci serait réduit au huitième de la circonférence et, par conséquent, serait bien petit. Mais alors même que le nombre des tenons d'attache resterait fixé à deux seulement, l'expérience faite en Russie

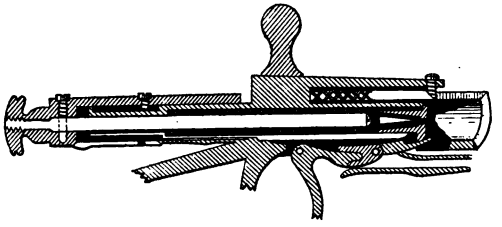


Fig. 105.

avec le fusil Berdan n° 2, et en France avec le fusil modèle 1886, depuis six ans, ne permet pas de douter du bon fonctionnement de l'organe modifié que nous proposons : c'est-à-dire, soit un extracteur du type Berdan n° 2, soit un extracteur du type modèle 1886 français, mais plus allongé. Du reste, il serait possible de construire, surtout avec la fermeture à quatre tenons, une culasse mobile possédant un extracteur pareil à celui de la carabine autrichienne modèle 1890, mais nous n'y verrions pas un grand avantage. »

Le verrou à mouvement rectiligne, comme en Autriche et en Suisse, supprime les difficultés d'extraction; d'un autre côté, la simplicité du mécanisme et la régularité du fonctionnement peuvent militer en sa faveur et le faire suivre de très près notre culasse mobile du fusil modèle 1886. En effet, ce genre de verrou présente les conditions essentielles pour résister aux pressions exercées sur la culasse par les nouvelles poudres, c'est-à-dire une fermeture symétrique et des tenons d'attache aussi rapprochés que possible du culot de la cartouche.

Mécanisme de répétition. — On est d'accord pour admettre le chargement au moyen de paquets de cartouches s'introduisant d'un seul coup dans le magasin. Mais, comme le tir à répétition doit être l'exception et non la règle, on admet généralement que l'arme doit pouvoir être chargée, non seulement au moyen de chargeurs, mais aussi coup

par coup, de manière à éviter autant que possible le gaspillage des munitions.

Le mécanisme du Mannlicher autrichien de 6mm,5 est celui qui paraît le mieux remplir cette double condition, ainsi que celui de la carabine autrichienne modèle 1890. Ce mécanisme, très simple, se compose d'un élévateur actionné par un ressort plat, avec un arrêtoir de chargeur actionné par un ressort à boudin. Le chargeur sert au transport et à la distribution des cartouches. Mais il y aurait lieu de modifier ce mécanisme pour faciliter le chargement de l'arme cartouche par cartouche.

Le système de *lames-chargeurs*, comme en Belgique, en Roumanie, etc., ne paraît pas aussi pratique que celui avec *boîtes-chargeurs*, bien que ces dernières constituent une dépense et un poids mort plus considérables (environ 10 %). En effet, avec les lames-chargeurs, les bords de la boîte de culasse doivent former ressorts pour servir à la distribution des cartouches, de sorte qu'ils ne tarderont pas à se fausser, à se détremper, et, par suite, à être hors d'état de fonctionner.

Organes de pointage. — La hausse la meilleure est celle dont les cadres peuvent le plus facilement surveiller le maniement, et, à ce point de vue, il semblerait préférable de n'avoir qu'un mode de fonctionnement. L'inconvénient d'un système de hausse combiné ne paraît pas bien sérieux, et, à l'avenir, il sera d'autant plus aisé d'arriver au résultat indiqué que l'on pourra probablement tirer jusqu'à 700 mètres avec la ligne de mire naturelle. Le cran de mire circulaire et le guidon à tête arrondie de notre fusil modèle 1886 paraissent bien compris. Les diverses puissances ont d'ailleurs en général conservé les organes de pointage de leurs anciens fusils, en les modifiant plus ou moins.

Monture. — Toutes les nouvelles armes ont une monture d'une seule pièce, à l'exception des fusils anglais et français, dans lesquels l'emploi de boîtes de culasse à forme aplatie a forcé à faire la monture en deux parties : la crosse et le fût. Cette disposition facilite sensiblement le choix et le travail des bois ainsi que le montage et le démontage du mécanisme. Il semble préférable de creuser un peu le *talon*

de la crosse, de manière que cette partie emboîte l'épaule pendant le tir.

Lorsque le *fût* entoure le canon en dessus et en dessous, il est divisé en deux parties qui ne touchent pas le canon, mais viennent prendre appui, à l'arrière sur la boîte de culasse, et à l'avant sur une bague venue de fonte qui porte le guidon. Une ouverture est ménagée dans la partie supérieure (protège-main) pour donner passage à la hausse.

Garnitures. — Le système à préférer serait des boucles ouvertes avec vis de réglage.

Baïonnette. — La longueur de notre épée-baïonnette ($0^m,51$) dépasse de beaucoup celle des fusils adoptés récemment par les autres puissances, où elle est en moyenne de $0^m,35$. Elle serait ainsi plus légère, plus solide et exercerait une influence moins nuisible sur le tir quand elle serait placée au bout du fusil. Il paraît en outre préférable de la placer sous l'axe du canon qu'à droite.

Cartouche. — La *cartouche* doit être à bourrelet, pour faciliter l'extraction des étuis. La forme générale de l'*étui* qui paraît la mieux comprise est celle indiquée dans la figure 104. La *balle*, en plomb durci, est recouverte d'acier doux ou de maillechort, mais ce dernier métal, moins dur, paraît mieux convenir pour la bonne conservation de l'arme. Le poids de la cartouche, de la balle et de la charge de poudre sont variables d'après le calibre et la nature de la poudre. Cette dernière a une influence considérable sur la régularité du tir, sur la tension de la trajectoire et les propriétés balistiques; mais il est prouvé que la poudre française est jusqu'à présent la meilleure et la plus stable.

FUSILS DIVERS.

En dehors des armes adoptées ou expérimentées dans les diverses armées, il y a lieu de signaler en passant des applications, pour le moment plus originales que pratiques, des progrès de la science à des fusils, soit en vue de supprimer certains mouvements pour accélérer encore davantage le tir, soit en supprimant l'emploi des explosifs comme agents de projection.

C'est ainsi qu'on a cherché à faire partir le coup au moyen d'un *fusil électrique*.

Il convient également de signaler l'application faite par l'inventeur Hiram Maxim de l'utilisation de la force du recul pour faire fonctionner le mécanisme et obtenir ainsi un véritable *fusil automatique*.

Enfin, l'idée de remplacer la poudre par un gaz liquéfié, qu'a eue notre concitoyen Paul Giffard, est assez ingénieuse pour mériter d'être indiquée avec quelque détail.

En effet, ces diverses inventions peuvent, en étant amenées au degré voulu de perfection, devenir suffisamment pratiques pour produire une véritable transformation dans l'armement portatif et, dans tous les cas, il est bon d'être fixé sur la valeur réelle de ces inventions dans leur état actuel.

Fusil électrique.

On sait qu'en produisant le départ du coup au moyen d'une détente on peut, en agissant trop brusquement sur la détente, donner ce que l'on appelle le *coup de doigt* et déplacer ainsi l'arme correctement pointée.

Pour éviter cet inconvénient, on a cherché à enflammer la charge par l'électricité. Divers essais ont été tentés dans cette voie, mais, jusqu'à présent, aucun des modèles présentés n'était réellement pratique. Le mieux conditionné des fusils de ce genre est celui qui a été présenté, en 1883, à l'exposition d'électricité de Vienne, par M. Henri Pieper, de Liège.

Cette arme (*fig.* 106) a l'apparence d'un fusil ordinaire, mais sans chien ni mécanisme de sûreté. A l'extérieur on ne voit, sauf le canon et le logement de la culasse, qu'une détente ordinaire avec sous-garde; la crosse est terminée par une plaque de couche métallique. Il n'y a pas d'appareil de fermeture.

Ainsi qu'on le voit dans la figure, la crosse est percée dans toute sa longueur, et, dans le canal ainsi ménagé, est engagée une baguette en fer, dont l'extrémité antérieure est en contact avec la détente. En appuyant sur celle-ci, la baguette est mise en contact avec une autre plus courte, dont l'extrémité antérieure, isolée par une enveloppe de

caoutchouc, vient aboutir juste au centre du fond du canon.

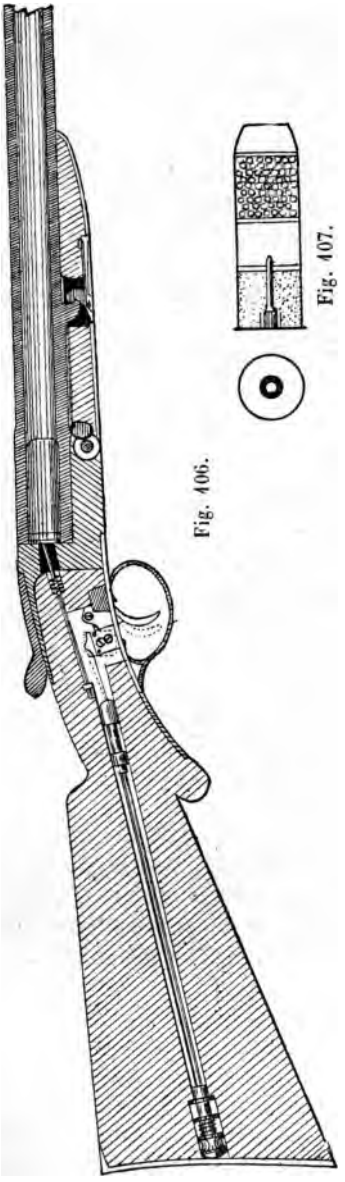


Fig. 406.

Fig. 407.

L'étui métallique de la cartouche est pourvu, au lieu d'une amorce, d'une pointe en cuivre placée exactement au centre et assez longue pour dépasser la charge de poudre (*fig.* 107). Cette pointe est consolidée au fond de la cartouche et isolée par une couche de caoutchouc durci. La poudre est surmontée d'une bourre en carton, percée en son milieu d'une ouverture garnie d'une douille en laiton. D'un côté le carton est recouvert d'une mince feuille de cuivre, qui relie les parois métalliques de la cartouche à la douille en laiton. L'inflammation de la charge est produite par une étincelle électrique; le courant y est dirigé par les deux pôles de l'accumulateur. A cet effet, le mécanisme de fermeture est relié à l'un des pôles, la plaque de couche, et, par suite, également à l'autre pôle, au moyen de la baguette directrice isolée dans la monture.

L'électricité est fournie par un accumulateur assez petit pour que le tireur puisse le porter dans la poche de sa veste. Pour tirer, on commence par relier les deux pôles de l'accumulateur au fusil. Le courant, dirigé d'un côté dans le mécanisme de

fermeture, assure la communication entre le canon, la cartouche, la petite feuille de cuivre de la bourre et la douille métallique. La communication avec l'autre pôle n'a lieu qu'en mettant en joue, car alors la plaque de couche est mise en contact avec un tissu métallique fixé à l'épaule du tireur et relié à l'appareil électrique. Le courant, partant de la plaque de couche, est dirigé par l'intermédiaire de la baguette jusqu'à la détente, et, lorsqu'on presse sur cette dernière, le courant se transmet au moyen de la petite baguette isolée et la pointe également isolée de la cartouche jusqu'à la douille en laiton, où les deux pôles se rapprochent suffisamment pour faire jaillir l'étincelle qui enflamme immédiatement la charge de poudre.

Aussitôt que la pression des gaz a expulsé la bourre, le courant est rétabli, de sorte que la force acquise, au lieu d'être perdue par l'action du doigt sur la détente, constitue une réserve pour la continuation du tir.

L'accumulateur peut se conserver pendant quinze jours et contenir l'électricité nécessaire pour tirer 1000 cartouches.

Fusil automatique Maxim.

L'ingénieur américain Hiram Maxim, inventeur d'une mitrailleuse automatique, a imaginé un fusil dont le mécanisme fonctionne automatiquement. Il est arrivé à utiliser la force du recul pour armer, charger et fermer la culasse, de sorte qu'il ne reste au tireur qu'à provoquer le départ des coups, en pressant sur la détente au moment voulu pour que le chargement de l'arme soit immédiatement effectué. Le nombre de coups à tirer ainsi automatiquement correspond au nombre de cartouches renfermées dans le magasin.

Le mécanisme de culasse, presque identique à celui du fusil Winchester, est indiqué dans les figures 108, 109 et 110. La culasse mobile se compose d'une longue tige T formant verrou et remplissant plusieurs buts : ramenée en arrière, elle découvre l'entrée du canon, arme le chien et extrait l'étui vide; poussée en avant, elle introduit la cartouche dans le canon et fait fonction de percuteur sous l'action du chien.

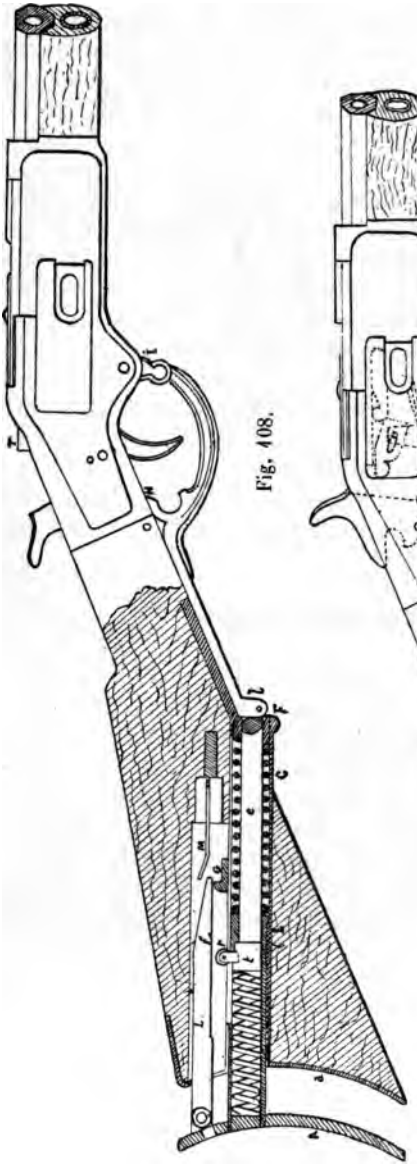


Fig. 108.

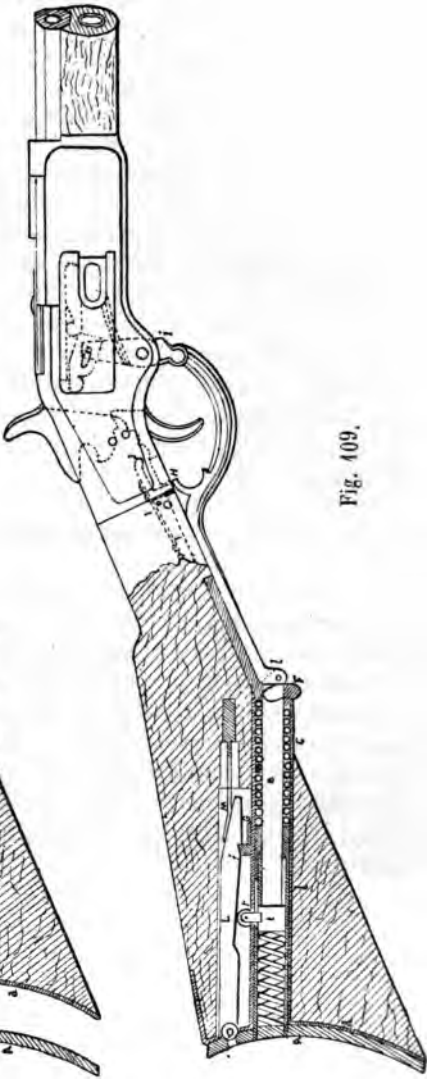


Fig. 109.

Les cartouches sont à inflammation périphérique, et ce sont deux petites pointes, fixées à l'extrémité du verrou,

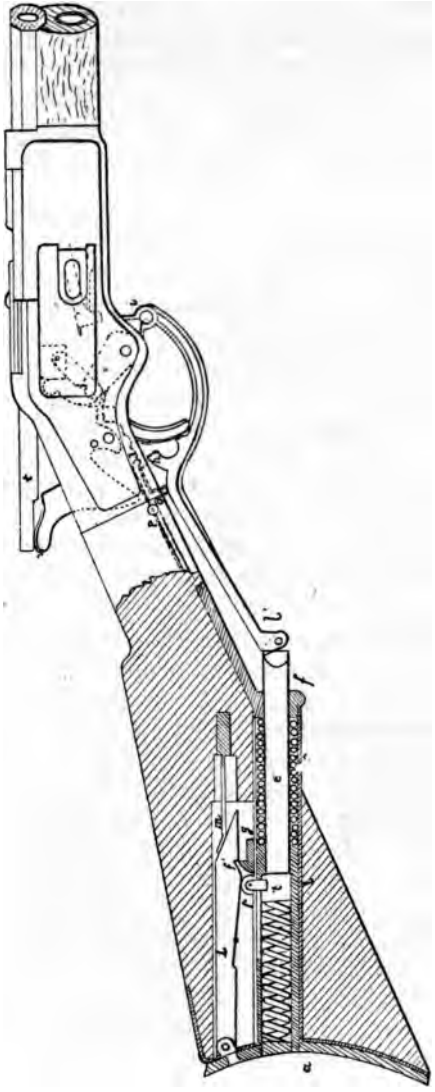


Fig. 110.

qui remplissent l'office de percuteur. A cet effet, la culasse

mobile est mise en mouvement au moyen de deux leviers *l* et *l'*, articulés en *e*, mus par le levier *i*, réuni au mécanisme automoteur. Le premier de ces deux leviers articulés est réuni à la culasse mobile en *h*, le deuxième à la boîte de culasse en *f*. Quand la culasse est fermée, les trois axes *f e h* sont en ligne droite et l'action du recul se reporte sur le rempart. Lorsqu'on met le levier *i* en mouvement, les deux leviers *l l'* se rapprochent, la tige T recule et, dans son mouvement, rencontre le chien, qu'elle met dans la position du bandé.

La douille est extraite en même temps et une nouvelle cartouche est amenée dans l'axe du canon. Lorsqu'on presse sur la détente, le chien mis en liberté vient frapper sur le verrou T, et les deux pointes fixées à l'extrémité de ce dernier déterminent l'inflammation de la cartouche.

Le mécanisme automatique répétiteur est indiqué dans les figures 108, 109 et 110. Ce mécanisme consiste essentiellement en une plaque de couche A, qu'on appuie fortement à l'épaule au moment de faire feu ; elle se rapproche de la crosse et détermine la tension des deux ressorts *b* et *c*, par suite de l'absorption de la force du recul.

Ce mécanisme fonctionne de la manière suivante :

Le mécanisme étant dans la position de la figure 108, au départ du coup la crosse, en reculant, vient porter contre la plaque *a* et comprimer les ressorts *b* et *c* ; le levier L, qui est relié à la plaque de couche par une charnière, glisse sur la roulette *r* fixée à la tige *t*, vient saisir par une encoche *c* la griffe *g* et s'y trouve maintenu par l'action du ressort *m*. Les diverses parties du mécanisme de crosse occupent alors la position représentée par la figure 109.

Ainsi que le montre la figure 110, les différentes pièces de la fermeture de culasse sont disposées de manière à nécessiter une force considérable pour que la culasse puisse s'ouvrir au moment où les gaz de la poudre agissent sur la cartouche. En effet, ceux-ci pressent l'une contre l'autre les deux branches des leviers articulés *l* et *l'* et s'opposent au mouvement de descente de l'axe *e*, et, par suite, à la rotation du levier *i*. Mais, dès que cette pression cesse, la fermeture se desserre et le ressort *r'* commence à agir, en ce sens qu'il presse sur la tige *t*, et celle-ci actionne les leviers *h* et *i*. Par suite du mouvement du levier *i*, le bloc est ou-

vert, le chien armé, l'étui vide extrait et une nouvelle cartouche sort du magasin.

On voit (*fig.* 110) que, dans les mouvements respectifs qui se sont produits, la roulette *r* a glissé jusque contre la griffe *g*, soulevant le levier L et le dégageant de la griffe. Dès lors, sous l'action du ressort, la tige *t* et la plaque *a* sont poussées vers l'arrière et prennent les positions indiquées figure 108. En même temps la culasse se ferme, le levier *i* reprend sa position première en ramenant le verrou en avant, et le fusil est alors prêt à tirer sans que le tireur ait fait un mouvement pour arriver à ce résultat.

Pour éviter tout départ prématuré du coup, un système de sûreté est joint à la détente (*fig.* 109 et 110). Lorsque la sous-garde *h* est abaissée, une pièce *o*, pressée constamment de haut en bas par un ressort *p*, vient s'engager en une griffe *j* dans une encoche de la détente et immobilise celle-ci. Lorsque la sous-garde se relève, la pièce *o* est soulevée par le bras *h* et dégage la griffe *j* de l'encoche de la détente; par suite, celle-ci est rendue libre, et le tireur peut faire partir le coup.

Ce système est très ingénieux mais peu pratique; le mécanisme est assez compliqué et assez délicat pour qu'on ne puisse considérer une arme de ce genre comme une arme de guerre. En outre, pour pouvoir fonctionner dans de bonnes conditions, le magasin doit contenir un nombre de cartouches assez considérable, etc.

Fusil à gaz liquéfié de M. Paul Giffard.

La carabine que M. Paul Giffard a présentée en 1889 à la Chambre de commerce de Saint-Etienne possède une cartouche ou récipient métallique contenant du gaz liquéfié. Chaque fois que l'on tire, une goutte plus ou moins grosse du gaz liquéfié (suivant la force que l'on veut donner au projectile) sort du récipient et projette ce projectile avec une régularité, une justesse bien supérieure au tir des armes dont on se sert actuellement, régularité due à l'absence totale d'encrassement.

Voici la description du système à une carabine de salon :

Le gaz liquéfié est contenu dans une cartouche en acier C

[illegible]

Fig. [illegible]

[illegible]

I suffit de presser sur la détente *t* pour faire partir le coup. Le chien, en partant, vient frapper l'extrémité *e* de la tige *t* et repousse, par son choc, la soupape d'une longueur réglée par une butée. Il s'échappe alors, en *x*, une certaine quantité de gaz liquéfié, qui chasse en avant le projectile préalablement introduit dans le canon par une ouverture placée en avant du chien. La soupape *s* est en même temps refermée par la pression même du liquide.

La grosseur de la goutte de gaz liquéfié est réglée par la vis *v* contre laquelle vient buter le chien. Le réservoir en acier contient 100 grammes de liquide, et, comme il suffit d'un tiers de gramme pour chaque coup tiré, la même cartouche peut donc servir pour 300 coups.

Il convient d'ajouter que jusqu'alors on n'a fait des expériences qu'avec des carabines de tir ou de salon et des pistolets de toute nature ; après chaque coup tiré, on introduit la balle ou la charge de plomb.

La société stéphanoise, constituée pour l'exploitation

exclusive en France des brevets de M. Paul Giffard, a déclaré qu'elle n'a pas la prétention de fabriquer des armes de guerre système Giffard, car rien ne laisse supposer jusqu'ici qu'on puisse atteindre ce résultat, la pression des gaz étant insuffisante pour des fusils tirant avec des vitesses initiales de 600 mètres. M. Paul Giffard fait des recherches en vue d'augmenter la pression et la vitesse. Mais il reste des progrès considérables à réaliser avant que la détente du gaz puisse être employée comme force propulsive dans les armes de guerre.

L'inventeur espérait également arriver à appliquer son système aux plus grosses pièces d'artillerie; mais, d'après les explications précédentes, on peut voir que le problème est loin encore d'être résolu.

CHAPITRE VIII.

POUDRES DITES SANS FUMÉE.

Historique. — Pendant très longtemps on a fait un usage exclusif des poudres noires pour les armes à feu, et l'on ne s'est occupé sérieusement de les perfectionner que depuis une quinzaine d'années. Jusqu'alors, on avait au besoin modifié la structure des grains en raison de la variété des conditions à remplir suivant la nature ou le service des armes, mais on ne s'était nullement préoccupé de trouver un autre produit supprimant radicalement les inconvénients, d'ailleurs assez nombreux, que présentaient les poudres en usage.

Nous devons signaler pourtant les essais que l'on fit, en 1840, en vue de substituer à la poudre ordinaire le coton-poudre, dont les propriétés balistiques sont trois fois plus puissantes, et ont, en outre, l'avantage de ne produire ni encrassement ni fumée. Malheureusement, ces qualités étaient contrebalancées par des effets brisants très redoutables, que l'on ne put arriver à supprimer pratiquement par les modifications apportées à cet explosif.

Cependant, sans parler ici des recherches faites au sujet

des poudres pour canon, il y a lieu de constater que l'on continua dès lors à s'occuper, sans bruit et sans enthousiasme, de trouver, pour les armes portatives, une poudre ayant des propriétés balistiques plus grandes que les poudres employées, de manière à permettre la réduction du calibre. En outre, ces poudres devaient être moins vives pour ne pas compromettre la résistance du canon et pour diminuer l'énergie du forcement, en même temps qu'elles ne devaient pas produire d'encrassement, afin de ne pas enlever toute précision au tir après quelques coups. Divers produits furent expérimentés, mais aucun ne présentait les garanties suffisantes et la question paraissait devoir rester longtemps encore dans le *statu quo,* lorsque tout à coup on apprit que le problème avait reçu en France une solution pratique.

Dès l'apparition de la cartouche mod. 1886, on ne manqua pas de constater tout d'abord les avantages balistiques résultant de la vitesse initiale considérable que la nouvelle poudre imprimait au projectile (640 mètres au lieu de 430 mètres), avec une charge très faible (2 gr. 7 au lieu de 5 gr. 25), c'est-à-dire une justesse, une portée et une force de pénétration sensiblement augmentées. Mais on ne commença à discuter que deux ans après les avantages résultant de l'absence presque complète de fumée et de la diminution du bruit de l'explosion. Ces propriétés étaient dues à la force d'expansion considérable de la nouvelle poudre, dont l'explosion, pour ne pas produire d'encrassement, ne donnait plus de résidus solides, mais uniquement des gaz et des vapeurs sans poussière venant les obscurcir, rendant pour ainsi dire une fumée invisible. Toutefois, cette dernière qualité, qui n'était qu'accessoire, ne tarda pas à attirer l'attention au point de passer pour la plus importante et de faire désigner les nouvelles poudres par cette propriété.

Naturellement, les autres puissances ne voulurent pas rester en arrière à ce point de vue, et toutes, ou à peu près, sont arrivées à adopter une poudre possédant soi-disant les propriétés signalées pour la poudre française, mais sans que rien, comme nous le verrons, puisse prouver que cette prétention soit justifiée.

Conditions à exiger. — Les conditions à remplir par une poudre convenable pour les armes de petit calibre découlent des propriétés générales indiquées plus haut, et que l'on peut classer dans l'ordre suivant :

1° *Propriétés balistiques* aussi étendues que possible, c'est-à-dire grande tension de la trajectoire, impliquant justesse, portée et pénétration, mais avec des pressions modérées et uniformes, pour ne pas faire éclater le canon ;

2° *Suppression* aussi complète que possible *de l'encrassement*, car, s'il en était autrement avec des armes de petit calibre, le canon, chargé de résidus, aurait perdu toute justesse après un tir de quelques coups ;

3° *Absence de fumée*, ou plutôt fumée presque invisible, d'abord pour ne pas déceler la position du tireur à la suite du départ du coup, ensuite pour apercevoir soi-même l'adversaire, c'est-à-dire avoir le grand avantage de voir sans être vu, si l'on est bien abrité par un couvert. Cet avantage a une importance telle que la tactique s'en trouve révolutionnée.

L'*absence* ou la *diminution du bruit* n'existe que dans une certaine proportion, et l'on comprend qu'il n'est pas possible, d'après les principes les plus élémentaires de la physique, de l'obtenir complètement en déplaçant brusquement des masses d'air. Nos poudres pourtant réalisent cet avantage plus que les poudres étrangères ; mais, dans tous les cas, il faudrait bien se garder de tirer des conséquences trop générales de cette propriété, car elles ne pourraient que fausser les idées, attendu qu'on se rend bien mal compte des distances ou de la direction lorsqu'on n'a pas d'autre indication que le son ;

4° *Suppression de tout danger dans la fabrication, le maniement et le transport.* — Une pareille condition est indispensable et s'explique d'elle-même. C'est précisément parce que certaines poudres, bien que très puissantes, ne la réalisent pas d'une manière sûre et complète, qu'on a dû y renoncer. Notre poudre, à l'air libre, brûle lentement, silencieusement, avec une flamme claire, en ne produisant pour ainsi dire qu'une vapeur presque insensible, qui disparaît à peu près instantanément et n'empêche jamais de distinguer le but. Sa force ne se développe que lorsqu'elle

est renfermée dans un tube, avec un projectile par devant et une amorce spéciale. Ainsi, l'incendie d'un wagon chargé de munitions de poudre Vieille ne produirait pas d'explosion et ne causerait que des dégâts insignifiants. On n'a d'ailleurs pas eu, jusqu'à présent, le moindre accident dans la fabrication, la manipulation ou le transport de cette poudre. Mais il n'en a pas toujours été ainsi pour les poudres étrangères.

5° *Conservation facile et assurée.* Cette question de la conservation des munitions a aujourd'hui une importance capitale; car, avec les approvisionnements considérables qui sont nécessaires, il serait impossible de les compléter ou de les refaire au moment du besoin, si l'on venait à constater alors qu'une partie ne peut être utilisée. Il ne servirait à rien d'avoir un excellent fusil, si celui-ci manquait de cartouches.

La plupart des poudres sans fumée, sauf la nôtre, sont de fabrication trop récente pour que l'on puisse être sûr que leur conservation est certaine, qu'elles ne se décomposent pas par exsudation ou autrement, ce qui diminuerait leur énergie, ou qu'elles ne peuvent produire des combustions spontanées.

6° *Recul aussi faible que possible.* On arrive ainsi à pouvoir tirer longtemps sans trop de fatigue et, par suite, avec plus de chance de justesse. Les nouvelles poudres présentent une diminution de recul très sensible sur les anciennes, et l'on peut en attribuer la cause à l'instantanéité de l'explosion. Les gaz étant produits instantanément à haute pression, le projectile est brusquement chassé de l'âme, dont il est sorti même avant que l'arme, par suite de l'inertie de sa masse, ait pu faire le moindre mouvement.

7° *Utilisation complète des propriétés de la poudre.* Par suite de l'instantanéité de la combustion, les gaz étant complètement formés avant que le projectile ait pu se déplacer d'une façon sensible, c'est par l'effet progressif de leur détente régulière qu'il est projeté en avant, de sorte que l'action des rayures se fait sentir pendant un long parcours. C'est ce qui explique l'accroissement de justesse et de portée du nouveau fusil, et c'est ce qui a fait dire que ces poudres sont, non des explosifs au sens propre, mais des moteurs mécaniques.

Avantages et inconvénients. — Les nouvelles poudres ont eu pour première conséquence de permettre la réduction du calibre des armes portatives, tout en augmentant leurs propriétés balistiques. En joignant à ces avantages celui qui résulte de l'absence de fumée, on est arrivé à posséder une arme beaucoup plus redoutable que les précédentes et aux feux de laquelle il ne faut plus songer à s'exposer à découvert. Par suite, il devient indispensable de donner le moins de prise possible au tir ennemi, de profiter de tous les couverts et accidents du sol pour se défiler, de chercher en un mot à voir sans être vu pour profiter des avantages de la surprise. En outre, l'offensive, la reconnaissance qui précède le combat, le rôle de la cavalerie, etc. deviendront beaucoup plus difficiles, et bien des points de la tactique des diverses armes devront être modifiés.

Cependant, bien que rendue plus difficile, l'offensive n'en doit pas moins être la règle, le but final, et conserver toute sa supériorité morale. Il faudra donc s'efforcer d'habituer les troupes d'infanterie à se masquer et à s'abriter, tout en conservant leurs aptitudes à l'offensive, à laquelle elles doivent passer aussitôt que les circonstances le permettent. L'absence de fumée ne peut d'ailleurs qu'exercer un excellent effet sur le soldat français, qui aime à envisager le danger en face et dont les obstacles ne font qu'enflammer le courage, à la condition toutefois qu'il sache exactement ce qu'il doit faire dans tous les cas, c'est-à-dire que des règles claires et précises, ainsi qu'une instruction pratique, ne lui laissent aucun doute sur la manière d'attaquer, de se défendre, de se couvrir, d'avancer, de tirer, etc.

D'ailleurs, la diminution du bruit et l'absence de fumée se feront sentir d'une manière différente suivant que les troupes seront engagées ou non dans le combat, qu'elles prendront l'offensive ou se tiendront sur la défensive, ou même suivant le tempérament.

On n'a pu encore disposer de données d'expérience certaines permettant de déduire pratiquement les modifications à apporter à la tactique par suite de l'adoption des fusils à répétition de petit calibre. On en est donc réduit aux raisonnements et aux conjectures sur ce point important. Toutefois, on admet en principe que ces armes rendront plus de service dans la défensive que dans l'offensive,

car il est alors plus facile de se couvrir, d'abriter les réserves et de s'approvisionner en cartouches. De même, on convient que, pour donner au fusil à répétition toute sa valeur, il faut à la fois des circonstances où le feu doit être très rapide et de peu de durée. Il est certain aussi que ce fusil exerce une influence sur le groupement des forces, car une position peut être défendue avec peu de fusils, ou plus longtemps avec le même nombre de fusils; le déploiement de l'infanterie devra se faire à des distances plus grandes qu'autrefois; l'attaque devra être préparée plus efficacement par l'artillerie et conduite plus énergiquement que par le passé, etc.

Il résulte des considérations précédentes que la guerre deviendra plus savante, exigera plus d'intelligence de la part des chefs à tous les degrés de la hiérarchie, de sang-froid et de courage de la part de tous. Mais ces diverses qualités d'initiative et de bravoure ne manquent pas à notre race et il s'agit seulement de savoir les vivifier.

On a reproché aussi aux poudres sans fumée de ne pas permettre, lorsque ce serait avantageux, de masquer les mouvements à exécuter pour atteindre le but final du combat. Mais les cas de ce genre seront fort rares, et le résultat pourra être obtenu d'une autre façon, au moyen de formations tactiques plus simples ou d'une utilisation mieux entendue du terrain. Rien n'empêcherait même d'employer dans ce but des cartouches spéciales, produisant une fumée intense.

En résumé, les avantages des nouvelles poudres sont nombreux et s'exercent d'une manière durable; leurs inconvénients n'existent que dans certains cas, et peuvent être atténués. Aussi, les diverses puissances ont-elles adopté les poudres de ce genre aussitôt qu'elles en ont trouvé de satisfaisantes, et celles qui ne l'ont pas fait continuent leurs recherches pour arriver à ce résultat.

Espèces de poudres sans fumée. — En principe, il y a une variété infinie de poudres remplissant plus ou moins les conditions que nous avons énumérées, et chaque puissance en a adopté une qui lui est propre. Le secret de la composition a été gardé partout avec un soin jaloux, soit pour ne pas permettre d'en faire de semblables, soit pour qu'il

ne soit pas possible de les comparer. Pourtant il est à remarquer que même la possession d'échantillons de poudre sans fumée ne permettrait pas d'en déduire, par l'analyse, la composition exacte ni les procédés de fabrication; d'ailleurs, la connaissance de l'une et des autres serait nécessaire pour arriver à en produire de similaires.

Pour les fusils à répétition, on admet deux espèces de poudre sans fumée, variant quant à la grosseur des grains : l'une pour les fusils de gros calibres actuellement en usage dans certaines armées européennes, c'est-à-dire de 9 millimètres et au-dessus; l'autre pour les fusils de calibre réduit, de 8 millimètres et au-dessous. Cette différence est nécessaire, parce que, pour les premiers, la balle est deux fois plus lourde et d'un calibre sensiblement supérieur à celui des derniers.

Dans ces conditions, il faut des poudres différentes pour les deux espèces de calibres, c'est-à-dire, pour le petit, une poudre brûlant beaucoup plus lentement que pour le grand. Cette différence dans la combustion répond à une différence constitutionnelle. On est arrivé, sous ce rapport, à produire toutes les variétés de poudre désirables pour les armes à feu portatives.

Fabrication. — D'après la *Nature*, du 14 juin 1890, les poudres sans fumée s'obtiennent par la dissolution d'une cellulose soluble dans un liquide volatil, seule ou mélangée à des corps accessoires, oxydants ou rafraîchissants.

D'une manière générale, pour la fabrication, les composants sont d'abord réduits en pâte. Celle-ci est ensuite formée en feuilles qui sont découpées en lamelles laminées à l'épaisseur voulue, puis en grains, ou plutôt en petits parallélipipèdes dont la grosseur varie suivant le genre de projectile auquel ils sont destinés.

On cherche naturellement partout des dissolvants permettant de donner aux poudres nouvelles, après évaporation du dissolvant, les formes qui se prêtent le mieux à la compression, au découpage en tablettes, en morceaux de dimensions appropriées aussi bien que possible au chargement des armes de calibres grands et petits.

Poudres sans fumée adoptées. — Malgré le mystère que chaque puissance cherche à rendre impénétrable sur la

composition de la poudre nouvelle qu'elle a adoptée, des indiscrétions ont été commises par les journaux, et, quoique très vagues, elles peuvent servir, grâce aux indications générales communes, à en déduire des notions suffisantes sur ce genre de poudre, sans que l'on puisse pour cela arriver à les reconstituer, pour les raisons exposées précédemment.

C'est dans ces conditions que nous allons passer successivement en revue ce qu'on connaît et ce qu'on peut admettre au sujet des poudres sans fumée actuellement employées dans les armées européennes.

Allemagne. — Tout porte à croire que la poudre nouvelle des Allemands est proche parente de la dynamite. Cette poudre est fabriquée exclusivement à la poudrerie de Spandau, afin de mieux en conserver le secret. Elle a été inventée par le général Küster, directeur de cette poudrerie, qui a reçu en récompense une somme de 50,000 marks (62,500 francs). On prétend que c'est un camphre-poudre digéré par l'éther. Les propriétés de cette poudre sont à peu près les mêmes que celles de la poudre française, dont elle est une contrefaçon, avec cette différence que les pressions développées sont beaucoup plus fortes.

Cependant la fabrication n'en a pas toujours été sans danger, car une explosion s'est produite en juin 1890, le fulmicoton s'étant enflammé spontanément pendant la dessiccation.

On prétend en outre que cette poudre laisse une assez grande quantité de résidus, qui encrassent rapidement l'arme; de plus elle attaque le métal et produit de graves déformations du canon, quand elle ne le fendille pas. On a également fait circuler le bruit qu'elle ne se conserve pas et que, pour ne pas paraître pris au dépourvu sous ce rapport, on fait usage de poudres que l'on dit sans fumée, mais qui sont loin de remplir les qualités requises. On en aurait enfin trouvé une meilleure tout récemment, et toutes les poudreries de Prusse ont dû en commencer la fabrication.

Angleterre. — Les recherches viennent d'aboutir par l'adoption de la *cordite* pour le chargement des cartouches. C'est la variété la plus satisfaisante de poudre à la nitroglycérine Nobel, qui est mise sous la forme de tiges ou de fils réunis en paquets.

On sait que le chimiste Nobel, à qui on doit l'invention de la dynamite et d'autres explosifs, a fait, avec de la cellulose en décomposition, une sorte de gélatine explosive. Quand le coton-poudre a été imprégné quelque temps de nitro-glycérine, il se transforme en une matière plastique, et ce produit a déjà reçu de nombreuses applications. Le camphre paraît avoir la propriété, quand il est mêlé à cette gélatine, de diminuer un peu sa force explosive, de la rendre plus maniable et plus propre à être découpée et laminée. La variété trouvée en Angleterre réunit à la fois les conditions de stabilité et d'absence de fumée.

Autriche-Hongrie. — L'Autriche a adopté la poudre inventée par M. Schwab, directeur de la poudrerie de Stein. C'est de la nitrocellulose pure ; elle se compose de petites lamelles concaves lissées au graphite, ce qui lui donne une couleur grise plutôt que noire; les grains sont un peu plus gros que ceux de la poudre ordinaire; l'odeur est à peine perceptible. Sa combustion est très lente à l'air libre; mais, mise en cartouche, elle s'enflamme très rapidement et donne au projectile une vitesse initiale de 630 mètres, soit 100 mètres de plus que l'ancienne poudre. Elle ne produit qu'une légère fumée, rappelant l'apparence de l'air échauffé s'élevant dans une chambre au-dessus d'une lampe. Le recul est légèrement plus fort, mais la pénétration est considérable. On prétend que le prix de revient est très élevé.

Belgique. — M. Libbrecht, directeur de la Société de Wetteren, est parvenu à fabriquer une poudre-papier sans fumée et ne laissant aucun encrassement. On la fabrique avec du pyroxyle grené. Elle se compose de nitro-cellulose et de nitrate de baryte dissous dans l'acétate d'amyle.

Les perfectionnements apportés dans la fabrication de cette poudre ont permis d'obtenir une vitesse initiale de 720 mètres avec le nouveau fusil, mais on a fait descendre cette vitesse à 600 mètres, pour diminuer les vibrations de l'arme.

France. — La nouvelle poudre, inventée par M. Vieille, ingénieur des poudres et salpêtres, est, de toutes les poudres sans fumée connues, celle qui remplit le mieux l'ensemble des conditions requises. C'est un mélange de collodions de préparation différente et d'effets divers. Comme

toutes les autres poudres de ce genre, elle est à base de nitro-cellulose (pyroxiline). Elle est d'abord formée en plaques (*fig.* 112), puis en lamelles et enfin en grains. Si l'on examine attentivement ceux-ci, on les voit sous la forme d'une matière cornée, faiblement colorée ou même complètement brunâtre : on dirait un morceau d'écaille ou de celluloïd coupé en menus morceaux. C'est de la pyroxiline dissoute dans du collodion que l'on a fait évaporer ensuite et laissant, comme résultat de l'opération, une masse visqueuse, pâteuse, gommeuse, à laquelle on peut donner ensuite la forme voulue.

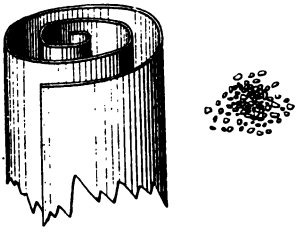


Fig. 112.

La poudre à fusil Vieille, dite poudre BF, a pour principal inconvénient d'être difficile à enflammer, parce que la surface très lisse du grain donne peu de prise au jet de flamme lancé par l'amorce. Mais cet inconvénient est peu sérieux en raison de la petitesse des grains. La sensibilité de cette poudre aux variations de température est presque nulle et peut être considérée comme négligeable, car la chaleur et la gelée n'ont aucune influence sur elle.

Hollande. — On emploie la poudre de Troisdorf, qui est à base de fulmicoton et plombaginée. C'est la poudre qui convient le mieux aux armes du calibre de $6^{mm},5$.

Italie. — L'explosif adopté, aussi bien pour les canons que pour les fusils, est la balistite Nobel, à laquelle les Italiens ont donné le nom de *filite*. L'analyse a permis de reconnaître qu'elle se compose de nitro-glycérine et de nitro-cellulose mélangées en parties égales. Les deux corps, inertes séparément, donnent par leur mélange intime une poudre excellente. La nitro-cellulose étant dissoute par la nitro-glycérine, on obtient une pâte d'aspect corné, qui peut être réduite en grains de diverses grosseurs. Cette poudre ne produit presque pas de fumée, et, jusqu'à présent, elle paraît se conserver fort bien.

Le mélange arrive à l'état de substance farineuse dans un premier compartiment, où des laminoirs en forment des

plaques minces. Il passe ensuite dans un compartiment voisin où on le réduit en grains cubiques. Avant la granulation, on chauffe les plaques de balistite à la température convenable. La fabrication n'a pas toujours été sans danger, car on sait qu'une explosion s'est produite en 1890 dans une poudrière.

L'effet produit par la filite étant le triple de celui de la poudre ordinaire, il en résulte que, pour obtenir la même vitesse initiale, il suffit du tiers de la charge ancienne pour la nouvelle poudre, ce qui diminue sensiblement la pression des gaz, et, par suite, le recul. On peut donc employer des charges relativement plus fortes et des projectiles plus lourds, de manière à obtenir des propriétés balistiques meilleures. Les effets de cette poudre sont, en outre, très réguliers.

Portugal. — A la suite d'expériences, on a fait fabriquer une poudre sans fumée, due au conseiller Mendonça-Corteso. Elle ne produit aucun résidu, ne détériore pas le canon, donne des vitesses initiales très régulières qui, pour le Kropatschek de 8^{mm}, ont atteint 605 mètres, avec une charge de 2 gr. 30. La détonation est plus faible qu'avec l'ancienne poudre.

Roumanie. — Comme la Hollande.

Russie. — On prétend que la poudre sans fumée employée en Russie est similaire de la poudre française. On sait, d'ailleurs, qu'un de nos ingénieurs des poudres et salpêtres a été envoyé en Russie pour organiser la fabrication de la poudre en question.

Suède. — On a adopté, pour le fusil 1867-89, une poudre sans fumée qui a reçu le nom d'*apyrite* et qui a été inventée par M. S. Koglung. Cette poudre, composée de deux éléments seulement, est un nitrate de cellulose. C'est probablement de la nitro-cellulose fortement nitrée, à laquelle on ajoute un sel ammoniac nitraté pour en atténuer l'effet brisant. Elle brûle sans flamme et peut être maniée ou transportée sans danger. Sa couleur est d'un noir brillant; elle n'encrasse pas l'arme et ne produit pour ainsi dire pas de fumée. Sa lueur à l'explosion est très faible. Elle échauffe moins l'arme que la poudre ordinaire et ne la fatigue pas trop. Sa stabilité chimique a été reconnue bonne.

Suisse. — MM. Schenker et Amsler fils ont trouvé une poudre assez énergique, produisant moins de gaz et de fumée que l'ancienne. Au lieu d'être en grains, cette poudre se présente sous la forme de carrelets plats, de couleur brun clair. A l'air libre, elle brûle très lentement, sans laisser de résidu notable, c'est-à-dire sans produire d'encrassement.

La justesse du tir et la vitesse initiale sont sérieusement augmentées. Cette poudre, qui ressemblerait beaucoup à celle de notre fusil mod. 1886, est fort peu sensible aux influences atmosphériques.

On a fabriqué deux poudres de cette espèce : la poudre composition 1888 (P. C. 1888) et la poudre de 1889 (P. C. 1889). Les grains de cette dernière sont plus fins que ceux de la première.

Résumé. — Les indications précédentes et celles qui résultent de l'examen du tableau de la page 104, permettent de constater que, en apparence du moins, toutes les poudres sans fumée adoptées remplissent toutes les conditions voulues. Toutefois, certains accidents survenus, certaines modifications apportées ou certaines révélations laissent supposer que, en ce qui concerne les puissances étrangères, le résultat est loin d'être acquis d'une manière aussi certaine et aussi complète que pour la poudre française.

CHAPITRE IX.

RAVITAILLEMENT DES MUNITIONS.

Il est incontestable que l'adoption de fusils à tir de plus en plus rapide aura pour conséquence naturelle et forcée une consommation de munitions beaucoup plus considérable que par le passé avec les fusils ordinaires à un coup. Cette conséquence a même influé jusqu'à un certain point sur le retard apporté à l'adoption du principe de la répétition, car nous avons fait ressortir déjà que l'on craignait de ne pouvoir empêcher le gaspillage des munitions qui en résulterait.

Pourtant, la considération de la plus grande consomma-

tion des munitions ne devrait être que secondaire, s'il est reconnu qu'il est avantageux de tirer un plus grand nombre de cartouches dans un temps donné. Dans les conditions actuelles, il serait logique : 1° d'essayer d'empêcher, par une sévère discipline des feux et par une instruction solide du tireur, toute tirerie inutile, tout gaspillage des munitions; 2° de prendre les mesures nécessaires pour que les hommes sur la ligne de bataille ne manquent pas de cartouches, quel que soit le nombre dont ils puissent avoir besoin, en admettant, bien entendu, qu'ils n'en feront qu'un emploi convenable et opportun.

D'un autre côté, la consommation plus grande des munitions avec les nouveaux fusils reçoit une certaine atténuation du fait de la réduction du calibre, car les cartouches étant devenues plus légères, chaque soldat peut en porter une plus grande quantité qu'auparavant sans augmenter le poids total qui peut être consacré à cet objet. En outre, les voitures de munitions pourront, dans les mêmes conditions, en porter un plus grand nombre.

Néanmoins, il est indispensable de prévoir les mesures nécessaires pour remplacer les cartouches plus nombreuses tirées par les hommes engagés sur la ligne de combat, qui, comme on sait, ne doivent pas être relevés.

Les points suivants sont à examiner dans la question du remplacement des munitions sur le champ de bataille, savoir :

I. — *La quantité totale de munitions dont doivent disposer les troupes de première ligne.*

Dans les conditions actuelles, tout fait présumer que les batailles pourront durer plusieurs jours, mais surtout que, le plus souvent, la solution n'ayant pu être obtenue en une seule journée, il y aura lieu de continuer l'engagement le lendemain. C'est pourquoi l'on est tombé d'accord pour estimer que les troupes en première ligne doivent avoir un approvisionnement de cartouches correspondant aux besoins d'un combat de deux jours.

Il faudrait donc être fixé sur la consommation d'une journée avec le fusil à répétition, mais l'on ne possède aucune donnée d'expérience à ce sujet. En outre, il n'est pas facile

de déterminer ce chiffre autrement, car certains soldats, prenant part à l'action dans des conditions plus ou moins différentes, n'auront pas besoin d'autant de munitions que d'autres; de sorte qu'on ne voit pas bien comment il est possible d'établir une moyenne satisfaisante.

Les exemples des dernières guerres prouvent qu'une moyenne de 100 cartouches par combat, soit 200 pour deux jours, était suffisante, et c'est sur ce chiffre que, avec les anciens fusils, on avait basé les prévisions. Chaque soldat portait sur lui de 70 à 100 cartouches et en trouvait une quantité au moins égale sur les voitures à bagages ou des parcs de munitions.

Mais l'emploi du fusil à répétition augmentera la consommation des cartouches dans une proportion qu'il n'est pas possible d'évaluer exactement, mais qu'il paraîtrait prudent de doubler si c'était possible. On n'en est pas arrivé là, ainsi qu'on peut le voir par le tableau de la page 104. Le nombre des cartouches portées par l'homme s'est accru environ du tiers, par suite de la réduction du poids de la cartouche et celui porté par les voitures.

II. — *La quantité de cartouches portées par les hommes et les voitures.*

Ainsi que nous venons de le dire, cette quantité était de 80 environ avec le fusil de 11^{mm}, ce qui, à raison de 42 grammes par cartouche, représentait un poids total de $3^{k},360$. Avec ce même poids, le soldat peut porter 120 cartouches de 27 grammes, poids moyen des munitions pour le calibre de 8^{mm}. Avec le calibre de 6^{mm} et le poids probable de 21 grammes pour sa cartouche, on arrivera à en faire porter 160 dans les mêmes conditions que par le passé, soit une augmentation de 40 pour le calibre de 8^{mm}, et de 80 pour celui de 6^{mm}.

En outre, si l'on arrive, ce qui est probable, à diminuer le poids du fusil, la différence pourra être transformée en un certain nombre de cartouches.

Quant aux munitions portées par les voitures, il est évident qu'il suffit d'accroître le nombre de ces dernières pour arriver à transporter la quantité de cartouches que l'on jugera nécessaire. Mais le nombre des voitures à faire arri-

ver dans le voisinage immédiat du champ de bataille est déjà si considérable, que l'on ne doit songer à l'augmenter encore que s'il est absolument impossible de faire autrement.

III. — *Le ravitaillement sur la ligne de bataille.*

Il ne sera pas toujours possible de remplacer, pendant l'action même, les cartouches des troupes engagées. C'est pourquoi il est essentiel qu'au moment de commencer le combat le soldat dispose du plus grand nombre de munitions possible. Aussi, lorsqu'on peut prévoir un engagement, ne faut-il pas négliger de distribuer au préalable autant de cartouches que les conditions le permettront. Il ne s'agit pas alors de 10 ou 20 cartouches supplémentaires, mais de 40 ou de 50 que le soldat trouvera à loger n'importe où, dans ses poches, dans son étui-musette, etc., sans songer à se plaindre d'un surcroît de poids qui en résultera pour lui et dont il sera d'ailleurs bien vite allégé. Cette disposition ne peut, au contraire, que relever au bon moment le moral des combattants.

Mais lorsqu'on n'aura pu procéder ainsi, soit parce qu'on n'en a pas eu le temps, soit parce que les voitures de munitions d'infanterie n'étaient pas à proximité, il faut faire en sorte d'arriver à un résultat analogue en envoyant aussitôt que possible les pourvoyeurs porter des munitions aux troupes engagées avant que celles-ci soient arrivées dans la zone la plus meurtrière. On peut également, dans le même but, distribuer le plus de cartouches possible aux soutiens avant d'entrer en ligne.

On a indiqué divers moyens pour ravitailler, pendant l'action, les troupes engagées, savoir :

1° Des *chiens de guerre* ou des *animaux de bât ;* mais les chiens ne pourraient transporter qu'une quantité trop faible de munitions, et des animaux de bât formeraient une cible trop visible. D'ailleurs, des animaux ne marchent pas toujours, même lorsqu'ils ne sont pas tués ;

2° Des *véhicules spéciaux*, traînés à bras, dans le genre de celui expérimenté aux Etats-Unis. C'est une sorte de voiture démontable à un cheval, se composant d'un grand cadre métallique rectangulaire, dont les longs côtés sont

prolongés en avant en forme de brancards (*fig.* 113); chacune des deux roues est entourée de deux longues caisses

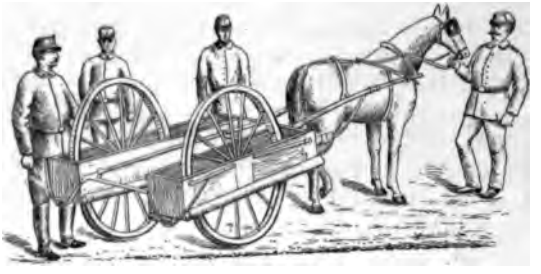


Fig. 113.

plates (*fig.* 114) qui peuvent se détacher du cadre avec la roue. En adaptant aux extrémités de ces caisses deux bras articulés, on constitue une sorte de brouette (*fig.* 115), que deux hommes peuvent traîner facilement, ou, au besoin, soulever pour traverser un obstacle.

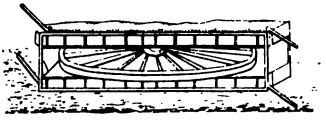


Fig. 114.

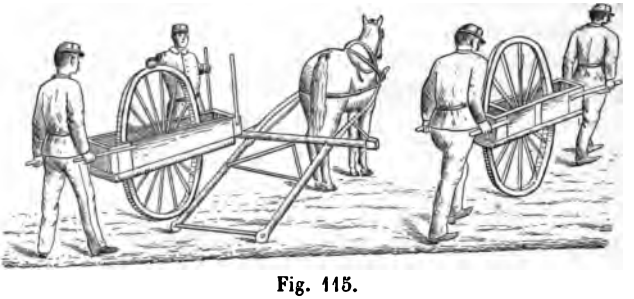


Fig. 115.

Les deux caisses, adaptées à une même roue, sont divisées en 20 cases, contenant chacune 200 cartouches, soit 4,000 en tout (*fig.* 114). Un mécanisme de distribution spécial permet d'extraire les paquets par une simple pression exercée sur un levier, ou même en marchant si on le désire, une trousse étant expulsée mécaniquement à chaque tour de roue, ce qui permet de réaliser une économie de temps fort appréciable.

Cette voiture a fort bien fonctionné dans les expériences, où l'on a constaté que deux hommes peuvent transporter ainsi 4,000 cartouches à 800 mètres en moins de temps qu'il ne leur en faudrait pour en transporter 800 à bras, soit cinq fois moins. Il est vrai que les hommes qui poussent la voiture peuvent être tués ou blessés, mais le même accident peut arriver à des pourvoyeurs ordinaires, et le procédé précédent a précisément pour résultat d'exiger et d'exposer un moins grand nombre de ces derniers;

3° *Des pourvoyeurs de compagnie,* employant divers procédés qui seront indiqués plus loin.

De ces trois moyens, le dernier est le seul qui soit adopté réglementairement.

IV. — *Le remplacement des munitions consommées dans les combats.*

Divers échelons de parcs de munitions sont disposés pour ravitailler l'échelon qui le précède, et cette question, d'une solution facile, ne sera qu'indiquée ici, pour être traitée plus loin en détail. Mais, dans tous les cas, il ne faut pas négliger d'utiliser pour le mieux, pour les troupes engagées ou pour leur approvisionnement, les cartouches des hommes morts ou blessés.

Manière dont la question est résolue.

Nous allons examiner, autant que les renseignements publiés le permettent, la manière dont le ravitaillement des munitions est assuré dans les principales armées européennes.

France. — Une Instruction, approuvée par le Ministre de la guerre le 25 juin 1890, a fixé les règles suivantes pour le remplacement des munitions en campagne.

Comme dans toutes les armées, les munitions dont dispose l'infanterie se divisent en cartouches portées par l'homme et en cartouches transportées sur des voitures. L'Instruction précitée les répartit en :

1° Munitions de la ligne de bataille, c'est-à-dire des corps de troupes et de leur train de combat;

2° Munitions des parcs de corps d'armée;

3° Munitions du parc d'armée ou grand parc.

Les *munitions de la ligne de bataille* sont constituées, pour l'infanterie : 1° par les cartouches portées par les hommes et celles contenues dans les caissons de bataillon; 2° par les cartouches portées par les caissons des sections de munitions d'infanterie.

Ces sections font partie du train de combat, dans les colonnes; elles portent une première réserve d'approvisionnements, destinée à être distribuée, en cas de besoin, sur le champ de bataille. Chaque section comprend 32 caissons mod. 1858.

Le *parc d'artillerie de corps d'armée* est un échelon intermédiaire entre la ligne de bataille et le parc d'armée. Il comprend quatre sections, dont les trois premières, de même composition, transportent des munitions d'infanterie et d'artillerie destinées au réapprovisionnement des sections de munitions.

Chacune de ces sections comprend 15 caissons de munitions d'infanterie (mod. 1858), contenant chacun 18,144 cartouche (fusil mod. 1874), 25,920 cartouches (fusil mod. 1886, empaquetage à 6), 26,496 cartouches (empaquetage à 8).

L'ensemble des approvisionnements du *grand parc* est destiné à pourvoir au remplacement des approvisionnements des parcs de corps d'armée. Il comprend, entre autres, 110 cartouches mod. 1886 par homme.

Sur le champ de bataille, le ravitaillement est toujours assuré de l'*arrière à l'avant*, pour tous les échelons. Les échelons de l'arrière se mettent en rapport avec ceux qui sont en avant, de telle sorte que ceux-ci puissent concentrer leur attention sur ce qui se passe en avant d'eux. Les opérations doivent se faire avant tout avec promptitude.

En dehors du champ de bataille, les opérations du ravitaillement doivent s'effectuer, non seulement avec promptitude, mais aussi avec régularité.

Le chiffre et la répartition des munitions d'infanterie qui constituent l'approvisionnement normal sont indiqués dans le tableau ci-après, qui ne mentionne pas les munitions pour revolver prévues pour les militaires de l'infanterie qui reçoivent cet armement :

Approvisionnement en munitions.

COMPOSITION GÉNÉRALE de l'approvisionnement.	NOMBRE DE CARTOUCHES PAR HOMME. PORTÉES PAR	FUSIL mod. 1874.	FUSIL MOD. 1886. Empaquetage à 6.	FUSIL MOD. 1886. Empaquetage à 8.
I. — Munitions de la ligne de bataille.....	Les hommes (1).....	78	112	112
	Les caissons de bataillon (2).....	18	26	26,5
	Les sections de munitions (3)....	46	65	66,4
	Les fourgons à bagages (pour mémoire) (4).....	(2)	(2,5)	(2,6)
	TOTAUX.....	142,1	203	204,9
II. — Munitions des parcs de corps d'armée..	Les sections de parc (nos 1, 2, 3).	32,7	46	46,5
	TOTAUX des munitions précédentes.....	174,8	249	251,4
III. — Munitions du parc d'armée ou grand parc.....	Destiné à pourvoir au remplacement des munitions des parcs de corps d'armée et des sections de munitions.			

(1) Les 112 cartouches pour fusil mod. 1886 sont portées dans 3 cartouchières, placées 2 devant et 1 derrière.
(2) A raison de 1 par bataillon.
(3) Il est attribué une section de munitions d'infanterie à chaque division d'infanterie.
(4) Ces cartouches sont contenues dans des caisses blanches (1 par fourgon). Chaque caisse contient 1512 cartouches (fusil mod. 1874) et 1800 ou 1920 cartouches (fusil mod. 1886), suivant que l'empaquetage est à 6 ou à 8. Les fourgons à bagages ne figurant pas sur le champ de bataille, leurs munitions constituent une réserve qui peut être utilisée pour la défense du convoi et qui n'est employée qu'éventuellement à compléter les cartouches des hommes, soit au bivouac, soit au cantonnement.

Dans ce tableau ne figurent pas les cartouches portées par les hommes de la cavalerie, de l'artillerie, du train des équipages militaires, soit pour carabine ou mousqueton, soit pour revolver.

Le fantassin allemand, disposant sur la ligne de bataille de 140 + 50 = 190 cartouches, on a, lors des grandes manœuvres de 1890, expérimenté des voitures légères de compagnie à 2 chevaux, contenant chacune un peu plus de 16,000 cartouches dans deux compartiments, et 32 outils de terrassier dans un troisième. Cette voiture est destinée à remplacer les caissons de bataillon et les animaux de bât porteurs d'outils, et, dès que l'infanterie en sera pourvue,

chaque soldat disposera d'environ 177 cartouches au début d'un combat (1), au lieu de 138.

En *station et en marche*, l'approvisionnement porté par les hommes est alimenté, avant tout, au moyen des cartouches retirées aux hommes pour quelque motif que ce soit; on n'a recours aux caissons de bataillon qu'en cas d'insuffisance des ressources précédentes. En répartissant entre les hommes les cartouches retirées, on peut dépasser de quelques unités l'approvisionnement individuel normal, on peut même leur laisser un paquet supplémentaire sur l'ordre du chef de corps, si un engagement paraît imminent.

En toutes circonstances, les caissons de bataillon sont réapprovisionnés aussitôt que possible par les sections de munitions.

Pendant le combat, on se conforme aux dispositions indiquées ci-après :

L'approvisionnement individuel est d'abord *augmenté* au moyen des caissons de bataillon. Il est ensuite *alimenté*, soit au moyen des cartouches qu'on s'efforce de retirer aux hommes tués ou blessés, notamment dans la défensive et même pendant les temps d'arrêt que subit l'offensive, soit au moyen des ressources fournies par les caissons.

En principe, lorsqu'une troupe est sur le point d'être engagée, les cartouches des caissons de bataillon sont distribuées et l'approvisionnement correspondant est reconstitué dès l'arrivée des sections de munitions. Pour faire cette distribution, on profite, autant que possible, du rassemblement ou du temps d'arrêt qui précède généralement le déploiement des troupes ou leur placement sur les positions.

A petite distance de l'ennemi, sur l'ordre du commandant et notamment en ce qui concerne l'avant-garde ou les premières troupes à engager, cette distribution peut même avoir lieu avant le départ. La répartition du supplément de

---

(1) Les *Mittheilungen über Gegenstande des Artillerie und Genie-Wesens*, qui donnent ce renseignement, ajoutent que cette voiture a été adoptée définitivement en 1891, car le budget extraordinaire de cette année comprend une forte allocation pour la construction de ces voitures.

munitions entre les bataillons du régiment, et même entre les compagnies, peut varier selon le rôle qu'on se propose d'assigner aux différentes unités. En général, les fractions destinées à l'avant-ligne ou à la première ligne peuvent être avantagées par rapport aux unités placées en réserve ou en deuxième ligne.

Le remplacement des munitions pendant le combat peut s'effectuer :

1° *Au moyen des ressources appartenant à l'unité.* — On profite de toute circonstance favorable, temps d'arrêt dans le combat, ralentissement du feu, etc., pour remplacer les munitions consommées.

Si la quantité en est faible, les cartouches retirées aux hommes mis hors de combat ou trouvées sur place peuvent suffire; mais dès qu'elle atteint le tiers, ou, selon les circonstances, le quart de l'approvisionnement initial, on a recours aux caissons de bataillon.

Ceux-ci sont généralement groupés par régiment; exceptionnellement, et sur l'ordre du chef de corps, ils marchent avec leur bataillon; autant que possible, ils sont défilés des vues de l'ennemi.

La distance qui les sépare de la ligne de feu est de 1000 mètres au maximum; elle est moindre lorsque le terrain présente des abris. Dans les circonstances critiques, le chef de corps ou de bataillon, suivant le cas, peut prescrire aux caissons de se porter, aux allures vives, jusque sur la ligne de feu.

Le *chef artificier monté,* qui est chargé de la direction de tous les caissons du régiment, qu'ils soient réunis ou non, se préoccupe surtout de rester en relation avec les bataillons, engagés ou non.

Pour avoir recours aux caissons, on se conforme aux dispositions indiquées ci-après :

Tout déplacement d'hommes ou de voitures d'avant en arrière, en vue du remplacement des munitions, est absolument interdit sur le champ de bataille. — Ce principe s'applique, non seulement aux unités des corps de troupe engagés, mais aussi aux groupes de caissons de bataillon et aux sections de munitions.

Des hommes sont désignés dans les compagnies de réserve pour transporter sur la chaîne les munitions puisées

aux caissons. Aucun homme ne doit être distrait de la chaîne pour ce service.

En principe, le transport des cartouches s'opère au moyen de bissacs, qui sont au nombre de 36 par caisson. Les hommes désignés sont en nombre égal à celui des bissacs à transporter (1), avec un supplément égal à la moitié environ de ce nombre, afin qu'on puisse, pendant le trajet, remplacer les porteurs tués ou blessés et relever les hommes trop fatigués.

Ces hommes, commandés par un cadre suffisant, conservent en principe tout leur équipement; cependant, lorsque la distance à franchir, les difficultés du terrain ou l'état de fatigue des hommes rendent cette mesure indispensable, les hommes désignés peuvent être autorisés à déposer leur havresac près du caisson, mais alors ils doivent toujours venir le reprendre. Ces hommes sont conduits *en ordre* jusqu'auprès des combattants, leur distribuent immédiatement les cartouches et retournent auprès des caissons ou à leur compagnie. Autant que possible, les bissacs vides sont rapportés au caisson.

Par exception, lorsque les caissons sont assez rapprochés des combattants et que le nombre des cartouches force à vider un caisson d'un seul coup, on peut, en outre de l'emploi des bissacs, faire transporter les trousses restantes, à la main, par un nombre d'hommes suffisant, complété par un supplément dont la force varie suivant la distance à franchir. Chacun d'eux transporte une ou deux trousses

---

(1) Ces hommes s'équipent chacun d'un bissac, pouvant contenir environ 60 paquets de 6 cartouches (360) pour armes mod. 1874, ou 88 paquets de 6 cartouches (528) ou 64 paquets de 8 (512) pour armes mod. 1886 ; ces paquets sont répartis également entre les deux poches du bissac. Celui-ci pèse alors de 16 à 17 kilog., charge suffisamment maniable et facile à transporter, lorsque le bissac est placé sur l'épaule, l'une des poches en avant, l'autre en arrière. Chaque homme transporte ainsi environ 360 cartouches pour armes mod. 1874, ou 512 pour armes mod. 1886.

Dans un cas très pressé, le chargement du bissac peut être composé de *deux trousses*, placées respectivement dans les deux poches. Une trousse contient 28 paquets de 6 cartouches (168) pour armes 1874, ou 40 paquets de 6 cartouches (240) pour armes mod. 1886. Pour ces dernières, avec l'empaquetage à 8, il y a quatre trousses de 8 paquets par poche, soit 512 par bissac. En général, il est préférable de défaire les trousses sur place et de replacer les sangles dans le coffre.

pour les cartouches empaquetées par six, ou deux à trois trousses pour les cartouches empaquetées par huit.

En règle générale, lorsque les caissons sont groupés, on épuise un caisson avant d'en entamer un autre. Lorsqu'un caisson est sur le point d'être épuisé, le chef du groupe le fait vider dans les bissacs.

2° *Au moyen des ressources appartenant à une autre unité.* — Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on doit avoir recours à un caisson ou à un groupe de caissons étranger. Il faut alors l'autorisation du chef de corps ou du commandant du bataillon intéressé.

Sur l'ordre du général de brigade ou de division, suivant le cas, un ou plusieurs caissons d'un régiment peuvent être utilisés pour ravitailler un autre corps de la même brigade ou division. Ces caissons se portent à proximité du corps à ravitailler et, une fois leur mission terminée, reviennent à leur régiment.

Ravitaillement par les sections de munitions. — Dès que le brigadier de liaison envoyé par la section de munitions a rejoint le chef artificier du régiment engagé, il est informé du nombre des caissons déjà vides; il se porte alors rapidement à sa section, en ramène un même nombre de caissons, qui sont aussitôt *échangés* contre les caissons de bataillons vides. Ceux-ci sont immédiatement conduits à la section par les conducteurs et les attelages qui en sont venus.

Reconstitution de l'approvisionnement normal après le combat. — Après l'engagement, et tant que le général commandant le corps d'armée n'a pas donné d'ordres contraires, le ravitaillement continue à s'effectuer suivant les principes ci-dessus, même pendant la nuit et pour des unités bivouaquées. On procède, s'il y a lieu, pour l'emploi des cartouches en excédent de l'approvisionnement individuel, d'après les principes indiqués plus haut.

Ravitaillement général. — Dès que le général commandant le corps d'armée le juge possible, il donne l'ordre de procéder au ravitaillement général. Dans ce but, il fixe les points sur lesquels les diverses sections de munitions doivent être dirigées ou réunies pour constituer des centres de ravitaillement.

Chaque unité combattante constitue un détachement d'hommes et de voitures attelées, pour aller au ravitaillement. Autant que possible, les détachements dirigés sur un même centre de ravitaillement sont groupés en une colonne commandée par un officier.

Nous n'avons pas à indiquer ici comment se ravitaillent les parcs de corps d'armée et les grands parcs.

Nous avons cru devoir donner au complet le mécanisme du ravitaillement en munitions des troupes d'infanterie, tant sur la ligne de bataille que pour leurs caissons, de manière à bien fixer les idées à ce sujet et à pouvoir nous dispenser d'entrer dans les détails en ce qui concerne l'organisation similaire dans les armées étrangères, où, en principe, le ravitaillement s'opère de la même manière.

Allemagne. — Il est prescrit de faire arriver chaque fantassin sur le champ de bataille avec un approvisionnement assuré de 250 cartouches, en distribuant au préalable les 9,000 cartouches de la voiture à munitions de la compagnie. On estime, en effet, qu'il est moins pratique de ravitailler en cartouches des troupes engagées que de les remplacer par des réserves fraîches.

Plus denses que par le passé, les chaînes de tirailleurs, arrivées à 600 mètres de l'ennemi, ne devront plus compter sur aucun soutien, car l'intensité du feu à cette distance ne permettra à aucune troupe de traverser la zone battue. La première ligne est donc quelque peu abandonnée à elle-même, et il lui faut, pour assurer son succès au moment critique de l'assaut, un approvisionnement suffisant de munitions pour éteindre le feu de l'adversaire. C'est à cette condition seulement que la deuxième ligne pourra être portée en avant pour appuyer les troupes de la ligne de combat.

Pour amener les munitions jusque sur le champ de bataille, le Règlement a posé le principe que c'est un devoir important, pour les chefs de tout grade, d'assurer à temps, soit pendant, soit après l'action, le ravitaillement en munitions. Tous les moyens sans exception, dit-il, doivent être essayés pour envoyer des munitions aux troupes engagées et pour alimenter le feu qui, s'il est maintenu, peut assurer le gain de la journée, ou au contraire, s'il s'éteint, en déterminer la perte.

Les indications précédentes sont assez contradictoires, car, d'une part, on affirme qu'il n'est pas possible de faire arriver des munitions aux tirailleurs arrivés à 600 mètres de l'ennemi, et, d'un autre côté, on prescrit d'essayer de tous les moyens pour arriver à ce résultat. Ces moyens consisteront, en général, à faire faire la navette, entre les lignes de feux et les voitures de munitions, à un certain nombre de pourvoyeurs.

Dans la défensive, il est prescrit d'établir à l'avance de petits dépôts de munitions sur la ligne.

Angleterre. — On a expérimenté, en 1889, une voiture légère pour munitions d'infanterie, destinée à approvisionner de cartouches, sous le feu, la ligne de combat. Cette voiture, qui peut transporter jusqu'à 20,000 cartouches en terrain ordinaire, est traînée par deux hommes, protégés par des écrans en acier à l'épreuve de la balle.

Les roues sont établies sur le modèle des roues de bicycle. Le corps de la voiture, formé de plaques d'acier se recouvrant, a quelque ressemblance avec l'avant d'un bateau tourné sens dessus dessous. La couverture, ainsi que les ailes et le bouclier fixé sous le corps de la voiture, sont en tôle d'acier ondulé de $4^{mm},8$ d'épaisseur. Ces tôles ne seraient évidemment pas suffisantes pour arrêter des balles tirées à bout portant ou frappant normalement. Mais, comme la voiture ne s'approche jamais à plus de 400 ou 500 mètres de l'ennemi et que toute sa surface a des formes très fuyantes ou en pointe, on peut admettre que les conducteurs sont suffisamment protégés.

Ce genre de voiture est certainement très ingénieux, puisqu'il permet à deux hommes de faire arriver sur la ligne de combat autant de cartouches que 40 hommes dans le système français, et que ces deux hommes sont jusqu'à un certain point protégés, alors que les 40 derniers ne le sont pas du tout. On peut toutefois se demander ce qu'il arriverait si la voiture avait ses plaques traversées par un projectile venant faire sauter tout le chargement.

Autriche-Hongrie. — Pour parer au gaspillage des munitions, il est recommandé avec une insistance toute particulière d'éviter d'inutiles consommations de cartouches, en

veillant soigneusement à l'instruction du soldat en ce qui concerne la discipline des feux. Une annexe spéciale au règlement d'exercices de l'infanterie règle minutieusement l'emploi des différents genres de tir. Le feu le plus habituel doit être le feu de salve par escouade; l'emploi du feu rapide est limité à l'instant décisif du combat; le feu individuel paraît réservé aux meilleurs tireurs, et les feux aux distances supérieures à 1000 pas ne s'exécutent que par salves, à rangs serrés, dans des cas fort rares, avec de sérieuses restrictions.

Le fantassin porte 100 cartouches, mais on a étudié, en 1891, le moyen d'augmenter cet approvisionnement de 40 ou 50 cartouches, qui seraient placées dans la grande giberne, et l'on reporterait alors dans l'étui-musette les vivres que cette giberne contient; en compensation, l'équipement du fantassin devait être diminué d'un poids équivalent.

Lorqu'on prévoit un engagement, on distribue à chaque soldat qui doit entrer en ligne 20 des 42 cartouches par combattant que contient le caisson de compagnie. Dès que le combat s'engage, ces voitures se portent, sans autre avis, auprès de la réserve de leur bataillon, de manière à suivre ses mouvements en profitant de tous les couverts et en évitant de s'exposer aux coups dirigés contre elle. Au moment où cette réserve entre en ligne, les voitures se rapprochent le plus possible de la ligne de feux; lorsque l'attaque décisive se prononce, elles se portent en avant pour rejoindre le bataillon aussitôt qu'elles peuvent le faire.

Dans *le combat offensif*, aussitôt que le bataillon prend la formation de combat, les compagnies désignées pour marcher en première ligne détachent 6 ou 8 hommes, généralement les tambours, clairons ou pionniers d'infanterie, qui se rendent aux caissons sous la conduite d'un gradé. Ils y reçoivent chacun un sac rempli d'environ 400 cartouches et retournent en bon ordre vers leurs compagnies.

Le remplacement ultérieur des munitions est ordonné par le commandant du bataillon, régiment ou groupe. Les cartouches supplémentaires sont généralement apportées sur la ligne de combat par les réserves chargées de renforcer cette dernière. On peut aussi confier ce soin à de petits détachements que l'on envoie, sous la conduite d'un

sous-officier, jusqu'à la ligne de feu, où ils doivent alors demeurer.

Les compagnies engagées en première ligne profitent des pauses du combat pour remplacer les munitions épuisées et pour égaliser les provisions de cartouches entre les hommes de la même compagnie. On enlève les munitions aux morts et aux blessés, et on les répartit à leurs camarades.

Dans *la défensive*, surtout dans la défense des lieux habités ou des positions organisées, on peut, même avant le commencement du combat, vider les voitures de munitions et en distribuer le contenu, ou bien les placer à proximité de la première ligne, en certains points favorables.

Pour chaque homme armé du fusil à répétition mod. 1888, outre les 100 cartouches portées par le soldat et les 42 du caisson de compagnie, il y en a 57 dans la colonne de munitions du parc divisionnaire, 27 dans le parc de corps, 26 dans le parc d'armée et 25 dans le grand dépôt d'armée, soit un total de 277 par homme.

Italie. — La décision du 12 février 1888 affecte à chaque bataillon d'infanterie ou de bersaglieri, pour le transport de ses munitions, une voiture à deux roues, dite *charrette à cartouches*. Elle contient deux caisses de 1760 cartouches chacune et 64 havresacs, contenant chacun 30 paquets de 8 cartouches, soit à peu près le poids normal du havresac chargé. Cela donne un total de 18,880 cartouches, ou de 20 environ par homme.

L'approvisionnement des deux caisses est destiné à tenir au complet la dotation individuelle, à remplacer les cartouches avariées ou consommées par les petits postes ou les patrouilles.

Les 64 havresacs sont distribués, au moment où un engagement est probable, aux compagnies à raison d'un par escouade ou de 16 par compagnie, ce qui assure un supplément de 16 cartouches seulement par combattant. Les hommes désignés échangent leur havresac ordinaire contre celui à cartouches, après y avoir adapté leur gamelle et leur manteau-pèlerine. La distribution de ces cartouches doit être faite pendant le combat, ou exceptionnellement avant le début de l'action, mais en hâtant plutôt qu'en retardant cette distribution. Les fractions non engagées peuvent,

au besoin, envoyer leurs porteurs de cartouches ravitailler les unités aux prises avec l'ennemi. Le ravitaillement terminé, les porteurs peuvent aller se ravitailler au parc d'artillerie de division, dont les voitures se sont rapprochées pendant le combat. Après avoir assuré le remplacement des munitions, ces porteurs sont de préférence désignés pour le service de brancardier.

L'emploi du sac à cartouches a l'avantage de ne donner lieu à aucun mouvement de va-et-vient sur la ligne; son seul inconvénient est d'exposer un certain nombre d'hommes à rester privés de leur havresac pendant un temps qui peut être assez long, pour peu que les voitures à bagages rencontrent des difficultés les empêchant de rejoindre les cantonnements.

Le fantassin porte 96 cartouches, en trouve 20 dans la charrette à munitions, 98 dans les caissons des autres parcs, soit 214 en tout.

Les mesures précédentes se rapportent au fusil modèle 1870-87; celles qui se rapportent au fusil de 6^{mm},5 récemment adopté, ne sont pas connues, en supposant qu'elles aient été prises déjà.

Russie. — Chaque compagnie dispose de deux voitures de munitions à un cheval; on groupe toutes les voitures d'un même régiment et on en prend la moitié pour constituer la réserve.

Contrairement au principe généralement admis, chaque compagnie engagée, lorsqu'elle a besoin de se ravitailler, envoie demander des munitions au commandant des unités de réserve qui se trouvent en arrière. Celui-ci fait immédiatement céder par ses hommes la moitié des cartouches qu'ils portent, et les fait transporter sur la ligne de feu, au moyen de six à dix hommes par compagnie sous la surveillance d'un gradé.

Les troupes ainsi dépourvues de la moitié de leurs munitions les remplacent de la même manière, en se faisant donner les cartouches qui leur manquent par les bataillons en arrière. Ceux-ci vont se ravitailler aux voitures.

On voit que le mécanisme du ravitaillement est complètement différent de celui adopté généralement, puisqu'au lieu de se faire d'arrière en avant il s'effectue d'avant en arrière.

On ignore s'il a été pris des mesures au sujet du fusil de 3 lignes, mod. 1891.

Suisse. — Chaque compagnie dispose d'environ 6,000 cartouches dans les demi-caissons de bataillon. Le chef de bataillon dont la troupe est engagée se fait envoyer un ou plusieurs caissons au point qu'il désigne. On dirige sur ce point quatre hommes par demi-caisson, sous la conduite d'un sous-officier. Ces hommes se chargent chacun d'un bissac qui se trouve dans les voitures à munitions, le garnissent le plus possible de cartouches, qu'ils vont ensuite distribuer aux combattants.

Résumé. — La question du ravitaillement des munitions aux troupes de la ligne de combat ne paraît pas résolue d'une façon satisfaisante, si l'on en juge par la diversité des moyens employés. On peut cependant tirer des indications précédentes les conclusions ci-après :

1° Le procédé le plus pratique à employer, lorsqu'un engagement peut être prévu, consiste à distribuer aux troupes de première ligne, avant le début de l'action, le plus grand nombre de munitions possible, que l'on casera où l'on pourra, dans les poches, dans l'étui-musette, etc. Ainsi, un supplément de 200 cartouches par homme ne constituera qu'une augmentation de poids de $4^{k},500$ environ ; or, en pareil moment, personne ne songera à se plaindre d'un surcroît de ce genre qui ira, en outre, en diminuant progressivement ;

2° Avec la puissance actuelle des feux, il ne faut pas songer à envoyer des munitions aux combattants arrivés à 600 mètres de l'ennemi. Jusqu'à cette distance il sera, en général, possible aux pourvoyeurs de se défiler ; pourtant, la zone meurtrière s'étendant bien au delà, le moyen le moins dangereux sera celui qui exposera le moins d'hommes, c'est-à-dire des voitures du genre de celles employées par l'Angleterre ou les Etats-Unis, et dont il y aurait lieu de déterminer le modèle et les conditions d'emploi ;

3° Comme le prescrit le règlement français, tout déplacement d'hommes ou de voitures d'avant en arrière, pour le remplacement des munitions, doit être absolument interdit. Des mouvements de ce genre peuvent donner aux tirail-

leurs l'impression d'une retraite, dégarnissent la ligne et ne peuvent jamais être bien réglés ;

4° Une fois le combat engagé, il ne faut négliger aucun moyen, ne perdre aucun instant ni aucune occasion, non seulement pour ravitailler les combattants, mais pour faire égaliser autant que possible le nombre de cartouches dont chacun d'eux dispose.

CHAPITRE X.

CARABINES.

Conditions générales. — Les carabines ne sont autre chose que des fusils à canon plus court, mais absolument identiques en général aux fusils et tirant actuellement la même cartouche.

Pendant une certaine période, on a affecté une carabine qui, au début, signifiait arme rayée, aux bataillons de chasseurs à pied dont les soldats recevaient une instruction de tir particulière. On y a renoncé depuis l'adoption du fusil Chassepot, et l'on a réservé dès lors la carabine pour l'armement de la cavalerie et de la gendarmerie, celle de cette dernière ne différant de la précédente que par l'adjonction d'une baïonnette. En outre, le levier du cylindre est coudé, afin de s'appliquer contre la monture quand le tonnerre est fermé, de manière à éviter les chocs accidentels à cheval et à permettre le port de la carabine à la botte.

Dans quelle proportion convient-il de raccourcir le canon ? Cela dépend évidemment de la nécessité de communiquer à la balle le mouvement de rotation nécessaire pendant son trajet dans le canon pour vaincre la résistance de l'air, c'est-à-dire par des rayures. C'est ainsi que la carabine mod. 1874 n'avait que $0^m,13$ de moins que le fusil du même modèle, avec des rayures au pas de $0^m,55$, alors que la carabine mod. 1890 est moins longue de $0^m,36$ que le fusil mod. 1886, mais les rayures sont au pas de $0^m,24$.

Nous avons indiqué déjà, en parlant de la longueur du canon du fusil, la limite inférieure à laquelle on peut descendre pour cette longueur, sans nuire aux propriétés balis-

tiques de l'arme. Il n'a d'ailleurs pas été fait d'expériences complètes sur la diminution de la vitesse initiale résultant du raccourcissement progressif du canon. Nous n'avons trouvé à ce sujet qu'une indication concernant le résultat de recherches faites dans cette voie au Danemark, pour une série de 10 coups pour chacune des longueurs de canon mentionnées ci-après :

Longueur du canon en cent.	80	70	60	50	40	30	20	10
Vitesse initiale en mètres..	650	638	620	605	580	550	475	300

Dans les carabines récemment adoptées et pour lesquelles on possède des renseignements précis, la longueur du canon varie entre $0^m,45$ et $0^m,50$, soit une diminution de $0^m,20$ à $0^m,35$ sur la longueur correspondante du fusil.

ALLEMAGNE.

Carabine mod. 1888.

L'adoption du fusil mod. 1888 n'a pas tardé à être suivie de celle de la carabine mod. 1888, qui n'est autre chose que le fusil raccourci, avec quelques modifications de détail. Cette carabine tire la même cartouche que le fusil et sert à l'armement de la cavalerie, de l'artillerie à pied et des pionniers.

Toutes les données concernant les rayures, les cartouches, le mécanisme sont les mêmes que pour le fusil mod. 1888 ; la longueur de la carabine est de $0^m,95$, et son poids (non chargée) de $3^k,300$ en moyenne. La vitesse initiale n'est plus que de 570 mètres au lieu de 620 mètres pour le fusil. Cette diminution considérable (50 mètres) de vitesse initiale ne paraît pas explicable, car, en France, dans les mêmes conditions relatives, elle n'est que de 15 à 20 mètres.

ANGLETERRE.

Carabine Martini-Metford.

La cavalerie de la garde a dû recevoir récemment une *carabine Martini-Metford*, qui tire la même cartouche que le fusil Lee Metford. Cette arme doit être distribuée successivement à tous les régiments de cavalerie.

AUTRICHE HONGRIE.

Carabine mod. 1890 (Fig. 116).

On a adopté en 1890, pour la cavalerie austro-hongroise, un nouveau modèle de carabine à répétition, du système *Mannlicher* et du même calibre (8^{mm}), tirant par suite la même cartouche que le fusil. Elle a 1^{m},005 de longueur totale.

Le *canon* est en acier Bessemer. La *boîte de culasse* est munie des entailles et encastrements nécessaires pour le fonctionnement du mécanisme. L'*appareil de détente* adapté à la boîte de culasse est assez compliqué (*fig.* 117).

La *hausse à cadran* est semblable à celle du fusil, mais elle n'a pas de ligne de mire latérale, parce que, pour la carabine, on n'a pas à faire usage de bien grandes portées. La hausse normale correspond à la distance de 375 mètres, la plus faible à 225 mètres. Elle est graduée de 150 en 150 mètres jusqu'à la distance de 1800 mètres.

Le *mécanisme de fermeture* se compose essentiellement de la tête mobile et du cylindre. Ce dernier, dans lequel la tête mobile s'engage par sa partie postérieure, fait corps avec le levier et ne peut produire qu'un mouvement de translation rectiligne, comme le fusil mod. 1888. Les perfectionnements et les modifications très sensibles apportés à ce genre de verrou ont permis, en dehors de leurs avantages propres, de réduire le poids de l'arme à 3^{k},300. La surface du cylindre porte deux saillies qui s'engagent dans des rainures hélicoïdales correspondantes pratiquées sur la tête mobile, et qui produisent le mouvement de rotation de cette pièce à l'ouverture et à la fermeture de l'arme.

Le *magasin* peut recevoir cinq cartouches, comme le fusil. Mais sa construction a été modifiée de manière à réduire la saillie qu'il forme sous la boîte de culasse et à faire corps avec la sous-garde, comme dans le fusil allemand.

Le mécanisme et le système de répétition ne diffèrent en rien de celui du fusil. Toutefois, on a simplifié le mécanisme qui fait arriver successivement les cartouches du magasin à hauteur de la chambre, en supprimant la branche ou plate-forme supérieure du transporteur, et en donnant

Fig. 116.

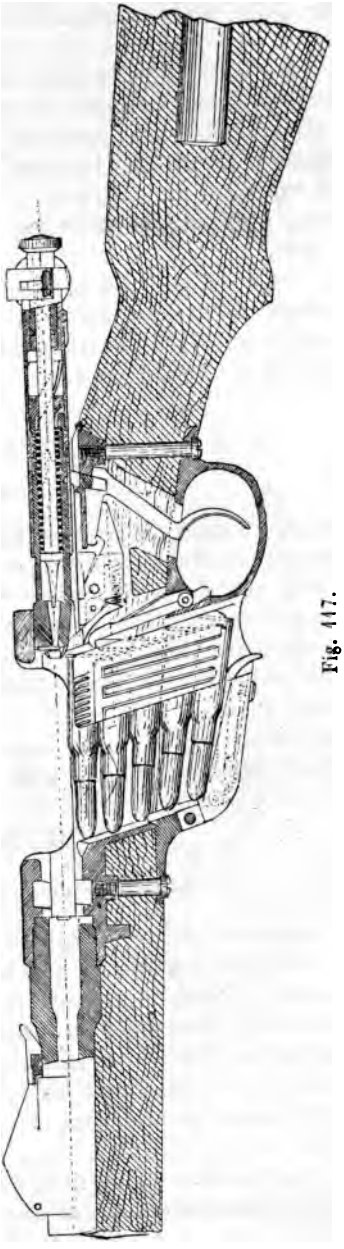


Fig. 117.

par suite au ressort-moteur une disposition plus favorable.

Cette carabine tire une cartouche dont l'étui a été renforcé au culot et allongé de 2mm à l'avant pour mieux maintenir la balle. Elle contient 2 gr. 75 de poudre sans fumée Schwab. La vitesse initiale est de 580 mètres, au lieu de 620 mètres pour le fusil. La force de pénétration dans le hêtre, à 15 pas, est de 0m,46, soit 0m,06 de moins que pour le fusil.

Il est probable que le modèle d'étui dont il vient d'être question n'est pas spécial à la cartouche de la carabine, sinon l'approvisionnement de munitions devrait être distinct, ce qui constituerait un inconvénient sérieux.

ESPAGNE.

Carabine Mauser de 7mm.

Nous avons vu que le gouvernement espagnol a décidé l'achat de 50,000 carabines Mauser à répétition, du calibre de 7mm, et qu'il fera fabriquer le surplus dans ses manufactures d'armes. En attendant, on dispose d'une carabine pour dragons, tirant la même cartouche Freyre-Brull que le fusil d'infanterie; mais, dans la carabine, la ligne de visée latérale n'existe pas.

La vitesse initiale n'est inférieure que de 7 mètres à celle du fusil (443 mètres au lieu de 450 mètres).

FRANCE.

Carabine mod. 1890 (Fig. 118).

La carabine de 8mm, adoptée en 1890 pour la cavalerie, tire la même cartouche que le fusil mod. 1886. Ce qui la distingue principalement de ce dernier, c'est l'emploi de chargeurs pour assurer le fonctionnement de la répétition. Le *magasin*, placé sous la boîte de culasse, peut recevoir un chargeur de trois cartouches et est entièrement encastré dans la monture. Il est ouvert par le haut et par le bas.

Le *mécanisme de détente* de la carabine et celui qui assure le fonctionnement *de la répétition* sont reliés l'un à

l'autre de manière à former un tout solidaire, qu'on appelle le *mécanisme* (1). La *monture* est en une seule pièce.

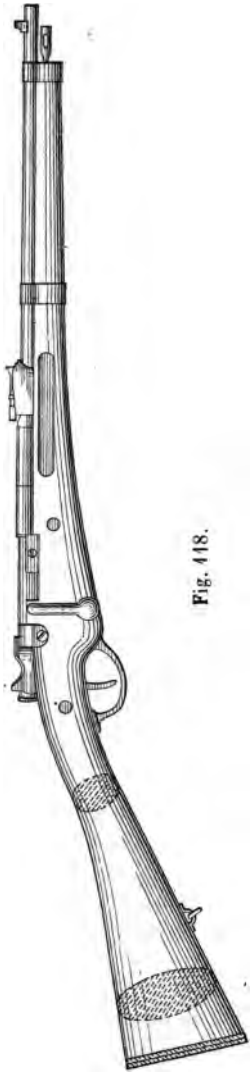


Fig. 118.

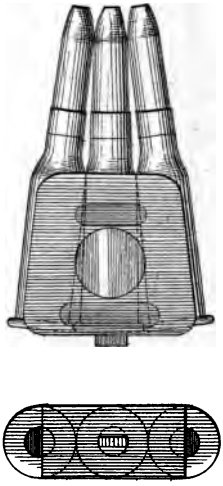


Fig. 119.

(1) Les figures 118, 119 et 120 sont extraites de la 9e livraison de 1891 des *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens.*

Fig. 120.

Le *chargeur* est un petit récipient en tôle d'acier mince, de la contenance de trois cartouches, que l'on introduit dans le magasin sur l'élévateur ; il est évidé sur les faces pour en diminuer le poids (*fig.* 119), et il tombe de lui-même quand la dernière cartouche l'a quitté pour entrer dans la chambre. Un talon en saillie sur le fond donne prise à un crochet de chargeur quand on charge la carabine.

Les chargeurs sont symétriques.

Le chargement par cartouches isolées n'aura lieu qu'exceptionnellement et à défaut de chargeurs, ou lorsqu'on ne disposera que de cartouches séparées.

Le *fonctionnement dans le tir coup par coup* (avec des cartouches non empaquetées en chargeurs) est le même que celui du fusil mod. 1874. Toutefois, il suffit, pour charger l'arme, de placer la cartouche sur la planche de l'élévateur ; elle est alors introduite dans la chambre par la culasse mobile.

Mais le fonctionnement normal de la carabine est le *tir à répétition*, qui a lieu comme il suit (*fig.* 120).

Le chargeur garni ayant été mis en place, le tireur

ferme le tonnerre. Dans ce mouvement, la culasse mobile pousse la première cartouche hors du chargeur et l'introduit dans la chambre. Au moment où le bourrelet de cette cartouche quitte le chargeur, les deux autres cartouches montent sous l'action de l'élévateur, la cartouche supérieure venant s'appliquer contre la paroi du cylindre. Lorsqu'ensuite, le coup tiré, on ramène la culasse mobile en arrière, l'étui vide est expulsé à l'instant où son bourrelet vient buter contre l'éjecteur; presque en même temps, les deux cartouches restantes finissent de monter sous l'action de l'élévateur, et les choses se retrouvent dans le même état qu'avant l'introduction de la première cartouche.

Il est à remarquer que l'on peut, après avoir mis en place le chargeur garni de cartouches, fermer la carabine sans introduire de cartouche dans la chambre. A cet effet, on appuie avec le pouce de la main gauche sur la cartouche supérieure du chargeur, et l'on fait descendre celui-ci de la quantité nécessaire pour que le bourrelet de ladite cartouche ne soit plus en saillie sur le trajet de la tête mobile; on pousse en même temps la culasse mobile en avant et l'on ferme l'arme.

On peut de cette façon transporter en toute sécurité la carabine chargée de trois cartouches.

On ne peut décharger l'arme que par cartouches successives. A cet effet, on ouvre la culasse et on la ramène en arrière, en plaçant en même temps le pouce de la main gauche en travers de l'échancrure pour empêcher la cartouche de tomber; on saisit d'abord la cartouche provenant du canon, on agit ensuite avec le pouce de la main droite sur le poussoir du crochet du chargeur; on prend le chargeur avec cette main, on le replace dans la cartouchière avec la cartouche libre, et l'on ferme la culasse; enfin, on désarme en soutenant le chien avec le pouce pour le conduire avec précaution à l'abattu et l'on saisit l'arme à la poignée avec la main droite.

La *carabine de cuirassier* ne diffère de celle de cavalerie que par la crosse, qui a une forte pente et est garnie d'une plaque de couche en cuir, pour permettre le tir en cuirasse. Cette plaque de couche est formée de deux épaisseurs de cuir collées l'une sur l'autre et vissées sur la crosse.

La *carabine de gendarmerie* diffère de celle de cavalerie

en ce qu'elle est disposée pour recevoir une épée-baïonnette du fusil mod. 1886, mais pesant 75 grammes de plus.

Le tableau ci-après résume les données générales concernant ces trois espèces de carabines :

DONNÉES.		CARABINE DE			OBSERVATIONS.
		Cavalerie.	Cuirassiers	Gendarmerie.	
Longueur en millimètres	de l'arme	945	950	945	
	— sans baïonnette	»	»	1m,405	
	du canon	453,4	453,4	453,4	
	de la chambre	72,5	72,5	72,5	
	de la partie rayée	377,5	377,5	377,5	
	de la ligne de visée	352,5	352,5	352,5	
Calibre minimum (mill.)		7,98	7,98	7,98	
Inclinaison de la plaque de couche		65	86	65	
Poids de l'arme sans baïonnette.	non chargée (kil.)	3,000	2,980	3,100	Le poids de la carabine de gendarmerie avec baïonnette est de 3k,575.
	avec chargeur garni de 3 cartouches (kil.)	3,095	3,075	3,195	
Poids du chargeur sans cartouches (kil.)		0,095	0,095	0,095	
Poids de l'épée-baïonnette	sans fourreau (kil.)	»	»	0,475	
	avec fourreau (kil.)	»	»	0,675	

RUSSIE.

Fusil de dragons mod. 1891.

L'Empereur a adopté, le 14 décembre 1891, un modèle de fusil de dragons de 3 lignes (7mm,62) qui, muni d'une baïonnette, sera donné aux troupes armées jusqu'à présent du fusil de dragons (Berdan). La même arme, dépourvue de baïonnette, sera mise en service dans les troupes cosaques, qui possédaient le fusil de cosaques.

Si l'on remarque que la Russie appelle fusil de dragons l'arme que nous désignons sous le nom de carabine, et que la nouvelle arme adoptée pour les dragons et les cosaques est du même calibre et tire la même cartouche que le nouveau fusil à répétition, on est en droit de croire que c'est bien d'un modèle de carabine à répétition qu'il s'agit et que, sauf la longueur du canon et les autres modifications de détail indispensables, ce modèle est similaire de celui du fusil mod. 1891.

SUISSE.

Carabine mod. 1889.

Un modèle d'arme notablement plus court que le fusil mod. 1889, mais possédant les mêmes propriétés balistiques et tirant la même cartouche, doit être construit pour la cavalerie fédérale.

CHAPITRE XI.

MOUSQUETON.

Au début, le mot mousqueton signifiait un mousquet diminué comme calibre et comme longueur du canon; il avait été modifié dans ce sens pour servir à l'armement de la cavalerie. Mais actuellement, c'est, en général, la carabine qui est employée dans ce but.

Les mousquetons sont, en général, plus courts et plus légers que les fusils ou les carabines. Ceux qui sont encore en service font en principe partie du même système d'armes que les fusils adoptés dans les diverses armées. Cependant, depuis l'adoption des fusils à répétition, on n'a généralement pas modifié encore les modèles de mousquetons en service. Cela tient probablement à ce que ce genre d'armement, employé seulement pour certaines troupes spéciales et uniquement pour leur défense personnelle, peut paraître suffisant, au moins provisoirement, pour le but qu'il doit remplir.

Ainsi, la Belgique a un mousqueton mod. 1872 (Albini) pour la gendarmerie; l'Espagne a un mousqueton Remington, mod. 1871, pour les hommes montés du génie; la Grèce a le mousqueton français mod. 1874 (Gras) pour les servants d'artillerie, le train et les compagnies d'infirmiers; l'Italie a un mousqueton Carcano pour les carabiniers et les troupes d'artillerie, un mousqueton de cavalerie Vetterli (1870) pour les chevau-légers, et d'infanterie pour l'artillerie de forteresse, le génie et les pontonniers; enfin, la Suisse a un mousqueton à répétition mod. 1871 (Vet-

terli) pour les dragons. Ce dernier est du même modèle que le fusil à répétition dont nous avons parlé (page 18), sauf la réduction de la longueur du canon et les modifications indispensables des organes de pointage.

En France, le mousqueton modèle 1874 est destiné aux servants de l'artillerie et aux aérostiers; il est semblable au fusil d'infanterie mod. 1874, sauf qu'il est plus court et plus léger, que la plaque de couche, la sous-garde, l'embouchoir et la grenadière sont en laiton, que le levier est coudé comme dans la carabine. Les rayures sont dirigées de gauche à droite, afin de compenser la déviation due aux

PUISSANCES.	MODÈLES.	POIDS de l'arme		LONGUEUR de l'arme		CANON.	
		sans baïonnette.	avec baïonnette.	sans baïonnette.	avec baïonnette.	Calibre.	Longueur.
		kil.	kil.	m.	m.	mm.	mm.
Belgique	M 1872, Albini	»	»	1,145	1,605	11,00	685
Espagne	M 1871, Remington	3,449	3,795	0,963	1,363	11,00	»
France	M 1874, Gras	3,300	3,860	0,990	1,520	11,00	510
Italie	M 1870, Vetterli (cavalerie)	2,950	3,170	0,928	1,391	10,35	»
	Id. (infanterie)	3,650	4,200	1,097	1,615	10,35	»
Suisse	Mousqueton à répét. M 1871 (Vetterli)	3,250	»	0,930	»	10,40	470

Composition de l'armement des différentes armes.

En examinant dans le détail la composition de l'armement des diverses troupes entrant dans la constitution des armées, on peut constater qu'il existe des divergences nombreuses dans la manière de comprendre cet armement, suivant les diverses variétés d'armes à pied ou à cheval.

Ainsi l'infanterie se compose de troupes de ligne ou réellement combattantes, et de troupes plus ou moins spéciales, telles que la gendarmerie, l'artillerie, le génie, les troupes d'administration, etc. Or, dans presque toutes les puissances, les troupes de ligne seules sont armées du fusil

vibrations de l'arme, laquelle se produit à gauche. On a conservé pour cette arme le sabre-baïonnette mod. 1866. Le mousqueton tire la même cartouche que la carabine et le fusil mod. 1874; son recul est actuellement beaucoup plus fort et la justesse du tir s'en ressent, ce qui est d'ailleurs le cas de tous les mousquetons.

Ce mousqueton mod. 1874 sera remplacé à bref délai, si ce n'est fait déjà, par un *mousqueton d'artillerie mod.* 1892, qui est à répétition.

Le tableau ci-après résume les données principales concernant les mousquetons et leurs munitions :

RAYURES.				CARTOUCHE.					VITESSE initiale.	OBSERVATIONS.
					Balle.					
Nombre.	Longueur.	Profondeur.	Pas.	Charge.	Poids.	Longueur.	Poids total.	Longueur.		
	mm	mm.	m.	gr.	gr.	mm.	gr.	mm.	m.	
4	4,30	0,30	0,40	4,00	25	25	40,0	»	»	
6	4,03	0,20	0,65	4,00	25	28	41,0	»	345	
4	4,32	0,25	0,55	5,25	25	27,75	43,8	76,0	420	
4	4,10	0,20	0,66	4,00	20	25,60	35,8	66,15	375	
4	4,10	0,20	0,66	4,00	20	25,60	35,8	66,15	410	
4	4,50	0,22	0,66	3,75	20,4	26	30,5	56,0	»	

d'infanterie, et les autres sont pourvues d'une carabine ou d'un mousqueton. Il nous semble que cette distinction bien tranchée est très rationnelle, car les troupes n'entrant pas normalement dans la composition des troupes de ligne n'ont à faire usage de leurs armes que dans des cas très particuliers et presque uniquement pour leur propre défense. En outre, par la nature même de leur service, elles ont besoin d'avoir une arme plus légère et moins encombrante que le fusil, d'autant plus que certaines d'entre elles, les servants d'artillerie et les sapeurs du génie, plus chargées pour d'autres causes, doivent trouver une compensation dans la diminution du poids de l'armement.

Étant donné que la carabine actuelle est plus courte et moins lourde que le mousqueton mod. 1874, il nous semble tout indiqué de ne plus avoir à l'avenir d'autre modèle d'arme à feu que le fusil, la carabine et le revolver, le mousqueton constituant une variété qui n'a plus sa raison d'être. En outre, il semble rationnel de donner la carabine de gendarmerie mod. 1890 à toutes les troupes à pied plus ou moins spéciales.

La réduction du nombre des modèles peut avoir une sérieuse importance au point de vue de la simplification de l'armement et des approvisionnements; elle peut être réalisée tout en assurant mieux que par le passé les diverses conditions prévues. D'ailleurs, il semble que, en ce qui concerne la désignation de l'armement de chaque arme, l'artillerie seule ne devrait pas avoir voix délibérative et que les intéressés devraient être consultés.

CHAPITRE XII.

REVOLVERS.

Indications générales. — On sait que les anciens pistolets des troupes à cheval ont été remplacés en France, depuis 1873, par des revolvers. La marine avait reçu dès 1870 une arme de ce genre.

Les revolvers sont des armes à répétition très légères, pouvant être tirées à bras tendu dans les mêmes conditions que le pistolet. Il y a intérêt à en réduire le poids, qui varie entre 800 et 1300 grammes.

L'invention en est attribuée au capitaine américain Colt, vers 1835, et c'est réellement lui qui a trouvé le premier modèle pratique de ce genre d'arme. Hainzelet décrivait, il est vrai, en 1630, une arme se rapprochant sensiblement en principe du revolver actuel, mais on n'en trouve aucune application. Quoi qu'il en soit, ce n'est guère que depuis 1860 que son emploi est devenu à peu près général.

Le revolver est destiné à servir surtout pour la défense personnelle à distance rapprochée, c'est-à-dire jusqu'à 50 mètres environ. Il est bon toutefois de pouvoir l'employer

à une distance plus grande, car on arriverait ainsi à inspirer plus de confiance dans cette arme et par suite à s'en servir davantage en campagne. Grâce aux propriétés remarquables de la nouvelle poudre, il serait facile d'obtenir ce résultat, tout en diminuant sensiblement le calibre, que l'on avait cherché au début à être le même que celui des fusils, sans qu'on puisse s'expliquer pourquoi; car, en principe, ces deux armes ne peuvent tirer la même cartouche.

Il semble que le *calibre*, qui, dans les revolvers actuels, varie entre $7^{mm},5$ et 12 millimètres, aurait pu sans inconvénient être abaissé à $6^{mm},5$, et peut-être au-dessous. Mais il faut remarquer que les études et les expériences concernant les revolvers n'ont pas été poussées au même point que celles concernant les fusils et que, en général, les revolvers existants remontent à une époque assez éloignée, où la diminution du calibre n'était pas précisément regardée comme possible.

Cette arme, dont la longueur varie entre $0^{m},24$ et $0^{m},35$, est ordinairement disposée pour recevoir six cartouches dans un magasin en forme de barillet. Les six cartouches peuvent être tirées dans l'espace de dix secondes, et, dans une lutte corps à corps, on n'a pas le temps de recharger l'arme. C'est probablement pour cette raison que, en général, les revolvers en service ne sont pas munis d'extracteur. Le système d'extraction présente d'ailleurs des inconvénients tels : diminution de la force de percussion, augmentation des ratés, difficulté de manipulation, complication plus grande du mécanisme, sans compter son utilité si contestable, qu'aucune puissance ne l'a adopté pour son armée. Cependant, il faut admettre que, si l'on peut hâter le rechargement de l'arme sans nuire aux propriétés balistiques et autres, il est tout indiqué de le faire, car, dans tous les cas, il est avantageux de pouvoir disposer d'une arme à feu au lieu d'une arme blanche.

D'ailleurs, le revolver est une arme si commode, si peu encombrante, que son utilité est incontestablement reconnue, et l'on peut s'étonner que l'on n'ait pas cherché à la faire bénéficier des progrès considérables réalisés dans la technique des armes pendant ces vingt dernières années. Il est vrai que l'on considère les modèles que l'on possède comme suffisants à la rigueur, et qu'on n'en pourrait effec-

tuer le remplacement qu'en dépensant des sommes relativement considérables.

Le revolver est réglementaire pour les officiers de toutes armes, pour les sous-officiers ou cadres de la cavalerie dont les hommes sont armés du mousqueton, pour les conducteurs d'artillerie, les sapeurs-conducteurs du génie, les troupes du train, pour les hommes de troupe à pied qui ne sont pas armés du fusil ou du mousqueton, tels que adjudants, sergents-majors, tambours, etc.

En général, les modèles de revolver pour officiers sont semblables à ceux de la troupe et tirent la même cartouche, sauf qu'ils sont un peu plus légers, que les pièces sont mieux finies et qu'ils ont un aspect plus élégant.

Espèces de revolvers. — On distingue trois espèces principales de revolvers :

1° Ceux *à mouvement simple* ou *intermittent*, dans lesquels on peut armer et produire la rotation du barillet en agissant sur la crête du chien avec le pouce;

2° Ceux *à mouvement continu*, dans lesquels la rotation du barillet et le soulèvement du chien s'obtiennent en agissant sur la détente, sur laquelle il suffit de presser et de rendre alternativement pour faire partir les cartouches du barillet. Plus rapide que le précédent, ce genre de tir comporte moins de précision et ne peut guère s'employer qu'à bout portant, parce qu'en général il faut faire un effort prolongé sur la détente et qu'on n'est pas prévenu du moment où le coup part;

3° Ceux *à double mouvement*, c'est-à-dire qui tiennent des deux précédents et, par suite, sont d'un système mixte, dans lesquels on peut armer, soit en agissant sur la crête du chien pour le tir ordinaire, soit en pressant sur la détente pour le tir rapide. C'est à ce type que l'on s'est arrêté pour le revolver adopté en France.

Conditions à remplir. — Un revolver de guerre doit satisfaire aux conditions suivantes, dont la plupart ont déjà été prescrites pour les fusils à répétition :

1° *Organes du mécanisme peu nombreux et solides.*

Si la construction n'était pas simple et solide, il pourrait se produire des arrêts dans le fonctionnement du mécanisme, à la suite d'un long usage ou dans de mauvaises con-

ditions d'entretien, ou encore par la chute de l'arme ou à la suite de chocs contre des corps durs ou à arêtes aiguës;

2° *Montage, démontage et entretien faciles.*

Cette condition s'explique d'elle-même et elle est en général obtenue, notamment dans le revolver français, où il suffit d'enlever la vis de la plaque de recouvrement pour démonter tout le revolver sans le secours d'un outil.

3° *Suppression des départs accidentels.*

On y parvient au moyen d'un cran de sûreté.

4° *Fonctionnement certain et régulier.*

Pour cela, il est indispensable que le barillet soit arrêté, dans son mouvement de rotation, au moment où l'axe de l'une quelconque des chambres se trouve dans le prolongement de l'axe du canon, le coup étant prêt à partir, et le chien ne doit retomber qu'après l'arrêt du barillet. En effet, si le barillet tournait trop vite, il en résulterait un enrayage, car son mouvement serait en avance sur celui de la came de détente, qui viendrait alors s'arc-bouter sur le renfort du barillet entre deux échancrures. Pour désenrayer, il suffirait de laisser tomber le chien au cran de sûreté et de faire tourner le barillet en sens contraire de sa rotation habituelle pour ramener la dent de crémaillère sur le bec de barrette.

5° *Maniement simple.*

Quelle que soit l'espèce de revolver, les mouvements du tir sont excessivement simples et restreints, puisque, comme nous l'avons vu, ils se réduisent soit simplement à presser sur la détente, soit à agir sur la crête du chien pour armer et à presser sur la détente pour tirer. Mais il y aurait lieu de chercher à simplifier l'extraction des étuis après le tir, car cette opération relativement longue retarde d'autant celle du rechargement de l'arme.

6° *Poids peu élevé, tout en conservant une construction solide et un effet suffisant.*

Il faut par suite choisir, pour les diverses parties de l'arme, les métaux les meilleurs et bien déterminer la force et la proportion des différents éléments. Cette condition est facilement remplie.

7° *Cartouches métalliques, simples et solides.*

Il est évident que l'on ne pourrait pas songer à employer d'autres cartouches que celles avec étui métallique. De

plus, elles sont en général à percussion centrale, en raison du genre de percuteur nécessaire. Enfin, comme pour le fusil, les cartouches doivent être simples et solides.

FRANCE.

Revolver mod. 1873 (Fig. 121).

Le revolver de troupe adopté en France est à six coups, à feu continu et à percussion centrale, du système Chamelot-Delvigne. Il est relativement lourd, afin d'être plus solide et de rendre le recul moins sensible; il pèse $1^{k},195$ et a une longueur totale de $0^{m},242$.

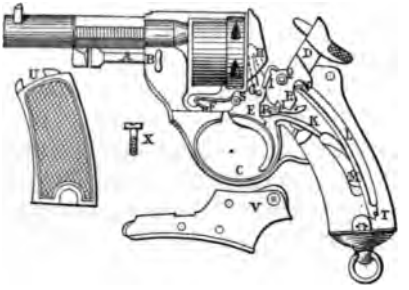


Fig. 121.

A. Axe du barillet.
B. Poussoir.
C. Pontet.
D. Chien.
E. Détente.
F. Ressort de détente.
G. Barrette.
H. Ressort de barrette.
I. Mentonnet.
J. Gâchette.
K. Ressort.
L. Grand ressort.
M. Clef du grand ressort.
N. Chaînette.
P. Vis de chaînette.
Q. Axe du chien.
R. Axe de la gâchette.
S. Axe de la détente.
T. Etouteau du grand ressort.
U. Plaquette gauche.
V. Plaque de recouvrement.
X. Vis de plaque de recouvrement.

On peut le diviser en six parties principales, qui sont : le canon, la carcasse, le barillet, la platine, les garnitures et la monture.

Canon. — Le canon, en acier puddlé fondu, est tronconique à sa partie antérieure, à section octogonale à sa partie médiane, et sa partie postérieure consiste en un bouton fileté qui se visse dans la carcasse.

L'*âme*, du *calibre* de 11^{mm}, se compose d'une partie rayée et d'un raccordement tronconique lisse, destiné à parer à un défaut possible de correspondance dans les axes des

chambres du barillet et du canon. Les *rayures*, au nombre de quatre, sont inclinées de gauche à droite, pour compenser une légère déviation à gauche. Elles sont au pas de $0^{m},35$; leur profondeur est de $0^{mm},2$, et leurs pleins, de $4^{mm},4$, sont égaux aux vides.

Le *guidon*, en forme de grain d'orge, est placé à l'extrémité antérieure du canon.

Carcasse. — La carcasse, également en acier puddlé fondu, sert à réunir les différentes parties de l'arme et à permettre au tireur de la tenir en main. On y distingue : 1° la *console*, dans laquelle est vissé le bouton du canon et qui donne appui à la partie postérieure du barillet; 2° le *rempart*, qui donne appui à la partie postérieure du barillet et au culot de la cartouche; 3° la *bande*, qui réunit les parties supérieures de la console et du rempart, séparées par la cage du barillet; elle porte postérieurement une légère saillie entaillée d'un *cran de mire*, dont le fond est à 12^{mm} au-dessus de l'axe du canon. Comme le sommet du guidon est à $15^{mm},55$ au-dessus de cet axe, il en résulte que la ligne de pointage rencontre la ligne de tir en arrière de l'arme, ce qui a pour but de corriger l'effet du relèvement; 4° le *corps de platine*, qui règne au-dessous et en arrière de la cage du barillet et sur lequel sont fixées les différentes pièces de la platine ; 5° la *poignée*, recourbée et se terminant par une calotte, qui porte une oreille servant à fixer la plaquette gauche de la monture et un anneau servant à suspendre l'arme.

Barillet. — Le barillet, qui constitue le magasin, est un gros cylindre court en acier puddlé fondu, percé de six chambres disposées systématiquement autour du canal cylindrique qui sert de passage à l'axe et qui reçoivent les six cartouches constituant le chargement. Il est mobile autour d'un axe horizontal, et, chaque fois que l'on arme, il fait un sixième de tour, de sorte que les cartouches viennent ainsi se placer successivement devant le canon. Les chambres sont faites à l'image de la cartouche. La face antérieure du barillet porte une bouterolle, sa face postérieure une crémaillère circulaire munie de six dents.

Platine. — La platine ou mécanisme se compose de trois organes principaux : 1° le *chien*, qui fonctionne comme

noix et comme *percuteur*, en même temps qu'il agit sur le barillet. La noix porte un cran de bandé et un cran de sûreté. Une chaînette sert à régulariser l'action du grand ressort sur le chien et à relier ces deux pièces entre elles; 2° la *gâchette*, qui sert à empêcher l'action du ressort sur le chien; elle présente à cet effet un cran pratiqué sur la queue et qui engrène avec la noix. Pour le dégager, il faut faire pivoter la gâchette autour de son axe, qui est vissé et rivé dans le corps de platine; 3° la *détente*, qui sert à transmettre la pression du doigt à la gâchette et à laisser le chien obéir à l'action du grand ressort; elle sert encore à produire la rotation du barillet et l'armé dans le tir continu. Le ressort de détente prend appui sur le pontet.

Garnitures. — Les pièces ainsi désignées sont : 1° l'*axe du barillet*, avec deux entailles dans lesquelles prend appui le crochet du poussoir, et qui servent à fixer sa position soit pendant le tir, soit lorsqu'on veut retirer le barillet de sa cage; 2° le *poussoir*, destiné à maintenir l'axe du barillet, pour l'empêcher de sortir de son canal; 3° la *baguette*, qui sert au déchargement de l'arme et à l'expulsion des douilles vides; 4° la *porte*, s'ouvrant d'avant en arrière et qui permet soit d'introduire dans le barillet les cartouches chargées, soit d'expulser les étuis vides ou les cartouches; 5° la *plaque de recouvrement*, qui recouvre complètement le mécanisme de platine et maintient en place la plaquette gauche; 6° l'*anneau de calotte*, qui permet d'accrocher ou de suspendre le revolver.

Monture. — La monture comprend deux plaquettes en bois de noyer, bombées et quadrillées extérieurement pour donner prise à la main.

Le complément de la nomenclature des pièces est indiqué dans la figure 121 et dans la légende qui les accompagne.

Cartouche. — Cette cartouche, à étui métallique et à percussion centrale, a sa balle solidement réunie à l'étui par un fort sertissage de $0^m,03$ de longueur. L'étui en cuivre rouge est à bourrelet plein, et le culot est percé d'un trou central; il renferme la charge, composée de 0 gr. 65 de poudre de chasse superfine. La balle, en plomb pur, a une hauteur totale de 15^{mm} et un poids de 11 gr. 6; elle est évidée et

Fig. 122.

de forme cylindro-ogivale. Une *cuvette* ou *alvéole porte-capsule* prend appui dans le trou central du culot; elle renferme l'*enclume* en laiton et la *capsule* double chargée de 0 gr. 035 de fulminate ; elle est percée au fond d'un trou ou *évent* pour la communication du feu à la charge (*fig.* 122).

Fonctionnement du mécanisme. — Le fonctionnement est différent suivant que l'on exécute le tir intermittent ou le tir continu. Nous supposerons, dans les deux cas, le barillet chargé et le chien à l'abattu.

Tir intermittent. — On arme en exerçant une pression avec le pouce sur la crête du chien, qui tourne autour de son axe en bandant le grand ressort. Le cran de sûreté et le cran de bandé viennent tomber successivement dans le cran de la gâchette, que son ressort appuie contre la noix. En même temps, le mentonnet est soulevé et entraine à la fois la barrette et la détente. A mesure que la barrette remonte, son bec soulève une dent de la crémaillère et fait tourner le barillet à droite, jusqu'à ce qu'il soit arrêté par la came de la détente, qui vient se loger dans l'échancrure inférieure. D'autre part, le bec de la barrette faisant saillie contre une des dents de la crémaillère empêche le barillet de tourner en sens inverse, et l'arme est prête à faire feu.

Pour faire partir le coup, on presse sur la détente, dont le talon vient soulever le bec de gâchette, en dégageant le cran de ce bec du cran de bandé ; le chien, obéissant à l'action du grand ressort, retombe brusquement et son percuteur vient frapper l'amorce et faire partir le coup.

On cesse alors de presser sur la détente, qui est ramenée à sa position primitive par l'action de son ressort à deux branches. Elle entraîne le mentonnet et la barrette, de sorte que le barillet, maintenu d'une part par une dent de la crémaillère et en sens inverse par le percuteur, ne peut tourner.

Tir continu. — Le chien étant au cran de sûreté, en pressant sur la détente on soulève le mentonnet et la barrette. Celle-ci fonctionne comme dans le tir intermittent et fait tourner le barillet d'un sixième de tour; en même temps, le soulèvement du mentonnet amène le chien à

l'armé. L'épaulement du mentonnet oblige le chien à tourner autour de son axe en bandant le grand ressort, jusqu'à ce que le talon du mentonnet rencontre le talon de la charnière de la détente. A ce moment, le cran de la noix est déjà dégagé en partie de l'épaulement du mentonnet; en continuant de presser sur la détente, le talon de celle-ci, appuyant sur celui du mentonnet, achève de dégager le cran de la noix. Le chien, n'étant plus soutenu, obéit à l'action du grand ressort et fait partir le coup.

En cessant alors d'agir sur la détente, elle reprend sa position primitive; la griffe du mentonnet s'engrène de nouveau sur le chien, et le mouvement peut recommencer jusqu'à épuisement du magasin.

Revolver d'officier mod. 1874.

Ce revolver est, en principe, semblable à celui de la troupe, mod. 1873, et il tire la même cartouche; seulement il est terminé avec plus de soin, ses surfaces extérieures sont bronzées, et on a cherché à le rendre plus léger et plus élégant en enlevant du métal partout où c'était possible. Grâce surtout aux cannelures du barillet et à la diminution de longueur de 3^{mm} de cette pièce et de certaines parties de la carcasse, on est parvenu à diminuer le poids d'environ 200 grammes (1 kilog. au lieu de $1^{k},195$).

Il est certain que ce modèle pourrait être perfectionné, et un autre modèle du calibre de 8^{mm} est à l'étude depuis plusieurs années. Ce dernier modèle vient d'être adopté, sous le nom de revolver mod. 1892.

Revolver mod. 1892.

On a adopté, en 1892, un nouveau modèle de revolver pour officier.

Le revolver mod. 1892 comprend les six parties principales suivantes :

1° Le *canon*, dont l'âme est du calibre de 8^{mm} et a quatre rayures ;

2° La *carcasse*, sur laquelle sont assemblées les diverses parties de l'arme. On y distingue : la console, portant à la partie inférieure le pivot de plaque-pontet, qui fait corps

avec la carcasse; la bande, son cran de mire; le rempart; le corps de platine; la poignée; la calotte;

3° Le *barillet*, qui se divise en trois parties : le *barillet proprement dit*, avec six chambres; l'*extracteur*, avec sa tige, sa goupille, son ressort à boudin, le poussoir et le tube; le *support de barillet*, qui comprend cinq pièces;

4° La *platine*, qui se divise en trois parties principales : le *chien*, formé de sept pièces; le *ressort*, composé de trois pièces; la *détente*, avec cinq pièces;

5° Les *garnitures*, qui sont : la plaque-pontet et sa vis; la vis-arrêtoir de plaque-pontet; la vis de pivot de plaque-pontet; la porte et sa came; le verrou de barillet et son pivot; le ressort de porte; l'anneau de calotte, son pivot et son verrou-arrêtoir; la rosette de monture et sa vis;

6° La *monture*, qui se compose de deux plaquettes en noyer.

Cartouche. — La cartouche, qui pèse 12 gr. 1/2, comprend :

Un étui à épaulement en laiton;

Une amorce (sans couvre-amorce);

Une charge de poudre noire spéciale, du poids de 75 centigrammes;

Une bourre en cire comprise entre deux rondelles, et prenant appui sur l'épaulement de l'étui, pour assurer l'étanchéité de la cartouche;

Une balle composée d'un noyau de plomb durci et d'une enveloppe de cuivre; la balle pèse 7 gr. 85.

Chargement et déchargement. — Pour charger, ouvrir la porte et rabattre le barillet à droite hors de sa cage, prendre le revolver de la main gauche par la poignée, le bout du canon dirigé vers la terre; placer les cartouches dans les chambres du barillet; rabattre celui-ci à gauche et fermer la porte.

Pour décharger, ouvrir la porte, rabattre le barillet à droite, pousser l'extracteur en arrière en appuyant avec la paume de la main droite sur le poussoir d'extracteur; faire tomber les étuis tirés; rabattre le barillet à gauche et fermer la porte.

Si l'on veut retirer du barillet des cartouches chargées, il est bon d'opérer avec plus de précaution. Placer le revolver

dans la main gauche, le canon dirigé vers la terre, la poignée appuyée au corps ; rabattre le barillet à droite et agir sur le poussoir avec les deux premiers doigts de la main gauche, de manière à dégager en partie les cartouches ; retirer celles-ci une à une avec la main droite.

Fonctionnement. — Quand la porte est fermée et le chien en repos, le barillet est immobilisé par l'arrêtoir de la détente, qui pénètre entre deux saillies du barillet. Si donc on interrompt le feu sans avoir brûlé toutes les cartouches du barillet, on est certain qu'en reprenant le tir on placera devant le percuteur des cartouches non tirées.

Le chien est rebondissant, c'est-à-dire qu'après la percussion, et lorsqu'on a cessé d'agir sur la détente, il se reporte en arrière d'une certaine quantité sous l'action de la branche de rebondissement. Dans cette position, il y a arc-boutement de la branche et du chien, en sorte que ce dernier ne peut se porter en avant par suite d'un choc quelconque, ni par conséquent déterminer le départ accidentel du coup.

Quand on ouvre la porte, elle entraîne en arrière le verrou de barillet. En même temps, sa came refoule le mentonnet contre le chien et soulève légèrement celui-ci ; ce mouvement du chien reporte la détente en arrière d'une certaine quantité. Il en résulte que le barillet n'est plus maintenu par son verrou ni par l'arrêtoir de la détente, et qu'on peut le rabattre à droite hors de sa cage. Le ressort du support de barillet a pour but de donner de la stabilité au barillet dans ses deux positions extrêmes, c'est-à-dire dans sa cage et dans la position d'extraction ; il agit sur le pivot du support de la même manière que le ressort de porte sur l'axe de la porte.

L'ouverture de la porte rend la percussion impossible ; on est donc sûr de ne pouvoir faire feu que lorsque la porte est fermée et que, par conséquent, le barillet est solidement maintenu dans sa cage par le verrou de barillet.

Revolver mod. 1870, pour la marine.

On a mis en France, dès 1858, un modèle de pistolet-revolver, système Lefaucheux, en fabrication à Saint-Étienne pour l'armement de la flotte.

Le *système Lefaucheux* est un des premiers perfectionnements apportés au revolver Colt, et l'un des plus pratiques, consistant dans l'adoption d'une *cartouche à broche*. Dans ce genre de cartouche (*fig.* 123), une broche métallique, faisant saillie à l'extérieur, présente sa pointe à l'intérieur en face du fulminate. Le départ du coup est obtenu par le choc du chien sur la tige. Mais, en raison du danger que présente leur transport, on n'a pu employer ces cartouches à la guerre. Aussi le revolver mod. 1858, à mouvement intermittent et à cartouche à broche, a été transformé en revolver à double mouvement et à percussion centrale, comme le mod. 1870, et il tire la même cartouche.

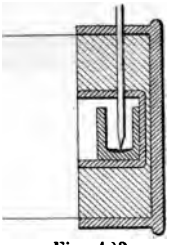


Fig. 123.

Le pistolet-revolver mod. 1870 est du calibre de 11^{mm},1; le canon a 4 rayures tournant de gauche à droite et au pas de 1^{m},24; il ne comporte pas de pans et a une longueur de 121^{mm}. Le guidon a son sommet sphérique. Le barillet est semblable à celui du mod. 1873, mais il n'a pas de renfort. La platine ne présente pas de différence avec celle du mod. 1873.

L'arme pèse 1 kil., 035 et tire une balle de 12 gr., 8 avec une charge de 0 gr., 8 de poudre de chasse. La cartouche, semblable à celle du mod. 1873, mais un peu plus longue, pèse environ 17 gr., 75. La vitesse initiale de la balle est de 215 mètres.

ALLEMAGNE.

Revolver mod. 1889 (Fig. 124).

Comme on n'accorde, en Allemagne, que peu de confiance au tir de cette espèce d'arme, le revolver adopté en 1879 pour la troupe est uniquement à tir intermittent, et c'est en cela surtout qu'il se distingue du revolver français. On a pu ainsi ne donner à la détente qu'un jeu très limité, et celle-ci peut en outre être à peu près complètement immobilisée par le cran de sûreté, qui est profond. Enfin, l'arme est pourvue d'un système de sûreté analogue à celui du fusil Mauser. Cet appareil (*fig.* 125) se compose d'une goupille qui traverse tout le corps de platine et se termine à

l'extérieur par un bouton quadrillé qui sert à le manœuvrer. Lorsque ce système est ramené vers l'arrière ((*fig.* 124), le mécanisme peut fonctionner; si au contraire on l'amène

Fig. 124.

en avant, le demi-cylindre *a* empêche de ramener le chien en arrière.

Le *barillet*, qui contient six cartouches, est formé de deux pièces, afin de faciliter le remplacement de la cré-

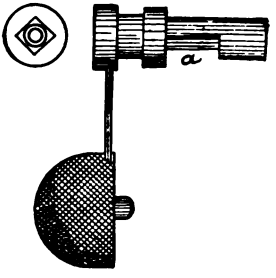


Fig. 125

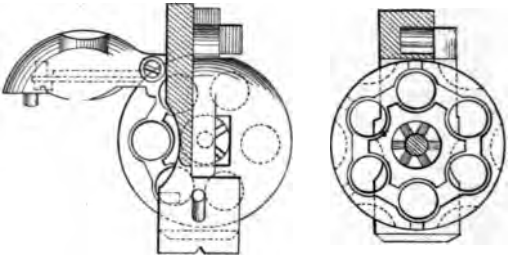


Fig. 126.

maillère lorsqu'elle est dégradée ou usée : le canal de l'axe du barillet, percé dans un manchon qui porte la crémaillère, et le barillet, évidé à l'extérieur pour être allégé. L'axe du barillet est maintenu en place par une goupille *b* (*fig.* 124) que l'on manœuvre à l'aide d'un levier.

La porte du barillet ne se rabat pas en arrière, comme dans le revolver français, mais sur le côté, comme dans

notre pistolet-revolver de marine; elle contient un ressort qui sert à la maintenir ouverte ou fermée (*fig.* 126).

Le *calibre* du canon, pris sur les cloisons, est de $10^{mm},6$, et la longueur d'âme est de 181^{mm}. Les quatre rayures tournent de gauche à droite et sont au pas de $0^{m},575$. Les cloisons, de largeur constante, viennent mourir à une petite distance en avant de la tranche arrière du canon.

La *cartouche métallique*, à percussion centrale, a un étui en laiton avec bourrelet; l'amorce et son enclume sont enfermées dans une alvéole porte-capsule. Elle a une charge de 1 gr.,5 de poudre à fusil mod. 1871. La balle, cylindro-conique, est munie de deux rainures pour recevoir la graisse; elle pèse 17 grammes.

Le *fonctionnement du mécanisme* est sensiblement le même que celui de notre revolver pour le tir intermittent.

Revolver d'officier, mod. 1879.

Le revolver d'officier mod. 1879 est un peu plus court et plus léger que celui de la troupe. Ce revolver laisse à désirer dans la pratique, et il doit être remplacé par un modèle nouveau, du système Dreyse (?).

Le modèle 1879, qui pèse $1^{k},300$ et a $0^{m},34$ de longueur, convient peu aux officiers non montés; le nouveau n'a que $0^{m},27$ de longueur et est plus maniable que l'ancien, bien qu'il pèse $1^{k},500$. Il s'arme automatiquement et tire la même cartouche que le modèle 1879.

Pistolets ou revolvers des autres puissances allemandes.

En Bavière, les sous-officiers, les trompettes et les pionniers de cavalerie, ainsi que les sous-officiers et les servants à cheval de l'artillerie de campagne, ont encore un *pistolet mod.* 1869, système Werder. Cette arme, du poids de $1^{k},610$, tire la même cartouche que le fusil Werder, mais avec une charge de poudre de 2 gr., 5 au lieu de 4 gr.,3. Le calibre est de 11^{mm}.

En Saxe, les sous-officiers de cavalerie et d'artillerie, ainsi que les servants à cheval, sont armés du *revolver Sharp*, *mod.* 1873, à cinq coups.

Dans le reste de l'armée allemande, le revolver mod. 1879

a été distribué aux sous-officiers et trompettes de cavalerie, aux cuirassiers non armés de la carabine, aux sous-officiers, trompettes, conducteurs et servants à cheval d'artillerie de campagne, aux hommes des troupes à pied non armés du fusil ou de la carabine, enfin aux brancardiers.

ANGLETERRE.

Revolver Colt. — Bien que ce modèle de revolver, employé depuis fort longtemps dans l'armée anglaise, soit probablement retiré aujourd'hui, nous croyons devoir en donner une description sommaire, parce que c'est le premier revolver réellement pratique qui ait été inventé et qu'il a été le point de départ des divers autres systèmes qui ont paru successivement. Il a lui-même été modifié et amélioré depuis le début, mais il a conservé les dispositions principales que l'inventeur avait adoptées.

L'âme du canon, qui est du calibre de 8mm,10, est munie de 7 rayures. Le canon se termine à sa partie postérieure

Fig. 127.

par une pièce massive ou bloc B, dans laquelle vient se fixer la *broche-mère* qui lui est parallèle et autour de laquelle tourne le barillet, pouvant contenir six cartouches. Lorsqu'on relève le chien C au premier cran de la noix, le barillet accomplit sa révolution et le fonctionnement du mécanisme a lieu comme dans notre revolver mod. 1873 (*fig.* 127).

Ce qui constitue surtout l'originalité de l'arme, ce sont

les creux et les saillies existant à l'arrière du barillet, et le levier articulé placé le long du canon.

Le revolver Colt présente de nombreux inconvénients. Avec un calibre réduit il est très lourd; son mécanisme est trop compliqué; l'action du chien n'est pas assez énergique pour amener sûrement l'inflammation des cartouches, ce qui produit des ratés assez fréquents. Enfin il est à tir intermittent et ne présente pas une sécurité suffisante.

Revolver Adams. — Le tableau de la page 242 donne des indications assez complètes sur les conditions générales d'établissement de cette arme.

Revolver Enfield. — On a adopté en 1882 un revolver à six coups, système *Enfield*, qui doit servir à l'armement des lanciers (à l'exception des 16 hommes par escadron qui ont la carabine), à celui des maréchaux des logis chefs, des sous-officiers attachés à l'état-major régimentaire dans l'infanterie, et enfin à celui de la marine.

AUTRICHE-HONGRIE.

Il y a actuellement en service dans l'armée autrichienne trois modèles de revolver : 1° le système Gasser mod. 1870; 2° le système Smith et Wesson, mod. 1877; 3° un modèle spécial pour les officiers, du système Gasser-Kropatschek.

Les deux premiers tirent la même cartouche, avec étui en laiton. Ils servent à l'armement des uhlans (à l'exception des trente-deux hommes de chaque escadron qui ont la carabine), des sous-officiers de cavalerie, des sous-officiers et trompettes des batteries montées, des sous-officiers, brigadiers et servants des batteries à cheval, des sous-officiers du train et de la marine et du clairon-major des chasseurs.

Il est à remarquer que certaines catégories de militaires ne sont pourvues d'aucune arme à feu. Ce sont : les servants et conducteurs des batteries montées, les canonniers conducteurs des batteries à cheval, les sous-officiers et servants des batteries à pied, les hommes du train.

Revolver Gasser, mod. 1870.

C'est une arme d'arçon, destinée par suite à être portée

dans les fontes, ce qui explique par suite son poids assez considérable de $1^{k},350$ et sa longueur de $0^{m},325$.

Il comprend les parties suivantes :

1° Le *canon* en acier, du calibre de 11^{mm}, portant le guidon et le cran de mire, ainsi qu'un talon pour le fixer à la carcasse. Ce canon, qui a $184^{mm},3$ de longueur, a l'âme composée d'une partie rayée de $167^{mm},5$, et d'une partie lisse de $16^{mm},8$, formée de deux troncs de cône. Il a six rayures d'une largeur de $3^{mm},18$ au pas de $0^{m},1214$;

2° Le *barillet* en acier, contenant six chambres et un logement central pour le passage de l'axe. L'intérieur comporte six crans d'arrêt, qui fixent le barillet dans la position de tir; six dents, que le levier moteur vient pousser, font saillie sur le rebord du petit diamètre de la tranche postérieure. En outre, six taquets ont été ménagés sur le pourtour, de manière à buter contre la détente quand il y a lieu d'arrêter le mouvement du barillet ;

3° La *carcasse* en fonte malléable, qui forme crosse, contient le mécanisme et réunit les différentes parties de l'arme. Elle donne appui aux cartouches du barillet sur un plateau circulaire de même diamètre que le barillet, qui

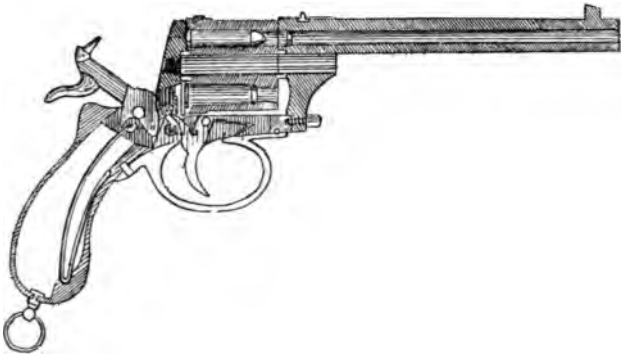


Fig. 123.

s'enfile sur l'axe vissé au centre du plateau, le talon du canon venant se visser à l'autre extrémité de cet axe. La partie postérieure de la carcasse, fermée des deux côtés par des plaquettes en bois, renferme la platine ;

4° Le *mécanisme* se compose du chien avec sa chaînette

et son grand ressort, de la détente avec son ressort et d'un levier à deux branches (*fig.* 128).

La carcasse, le barillet et le mécanisme de platine présentent, comme on le voit, une grande analogie avec les pièces similaires du revolver français.

Un ressort de sûreté est disposé sur le côté droit de la carcasse, où il est fixé par une vis à l'une de ses extrémités. Il porte à l'autre extrémité deux tenons, qui pénètrent dans la platine. Le plus éloigné vient se placer sous le talon du chien, dès que le chien est un peu soulevé, et maintient ce talon au cran de sûreté, si le chien vient à descendre. L'autre tenon repose sur un plan incliné disposé sur la détente, et, quand on arme complètement le revolver, il glisse sur ce plan incliné et ramène par suite à l'extérieur le premier tenon, qui laisse alors au chien toute sa liberté d'action.

La *cartouche* est à percussion centrale du système Roth, avec une charge de poudre de 1 gr. 40, une balle de 20 gr. 3 et un poids total de 28 gr. 1. Une rondelle en carton sépare la poudre de la balle. La vitesse initiale est de $160^{m},50$.

Le revolver Gasser est à *mouvement combiné*, comme le revolver français, et le mécanisme fonctionne de la même manière. Dans le tir continu, on peut tirer les six coups du revolver en 10 secondes, ou en 20 secondes si l'on vise avec soin. Il faut 25 à 30 secondes pour charger les six cartouches et 12 secondes pour expulser les étuis vides.

Ce revolver, relativement simple, est solide et ne se dérange pas par les mouvements du cheval. A 120 mètres, la balle traverse encore trois planches de sapin de 26^{mm} d'épaisseur espacés de $0^{m},15$.

Revolver Smith et Wesson, mod. 1877 (Fig. 129).

Ce revolver se compose en général des mêmes parties que le mod. 1870, dont il se distingue surtout par les différences suivantes :

Le canon, plus court de $2^{mm},6$, est relié à la carcasse par une charnière formant bascule, ou, autrement dit, il est à renversement. Pour le charger et extraire les étuis vides, il suffit de lui faire faire bascule. Le renfort du canon est percé pour donner passage à l'axe du cylindre, ainsi que

pour recevoir la baguette et un ressort à boudin. Les crans d'arrêt du revolver mod. 1870 sont remplacés par six entailles servant à fixer le barillet dans la position de tir.

Les cartouches sont de deux modèles, 1870 ou 1882 ; celles du modèle le plus récent pèsent 29 grammes, dont 20 gr. 3 pour la balle et 1 gr. 5 pour la charge.

Fig. 129.

Le fonctionnement du mécanisme a lieu comme dans le mod. 1870, sauf les modifications ci-après. Le chien étant à l'armé, la pression de la détente n'agit pas directement sur le marteau, mais d'abord sur le bras antérieur de la tige de gâchette, ce qui a pour effet de soulever le bras postérieur hors de son cran d'arrêt et de rendre le marteau libre. Le coup étant parti et la détente lâchée, le levier permet au ressort de percussion de suivre la pression du bras de levier inférieur, opère l'abaissement du levier du barillet, et, par

là même, le mouvement de la détente. Il y a un cran de sûreté.

L'avantage le plus clair de ce revolver sur le précédent consiste uniquement dans la plus grande facilité de chargement et d'extraction des étuis vides; sinon il tire la même cartouche et il est un peu plus lourd.

Crosse mobile du revolver.

MM. Smith et Wesson ont inventé, pour leur revolver, un système de crosse mobile dont la figure 130 représente le mode d'attache avec la poignée. Il suffit, pour mettre cette crosse en place ou pour l'enlever, de visser ou de dévisser une vis. Le but de cette crosse s'explique de lui-même; au lieu de tirer le revolver à bras franc, on le tire avec un appui à l'épaule, ce qui permet de lui assurer une justesse beaucoup plus grande.

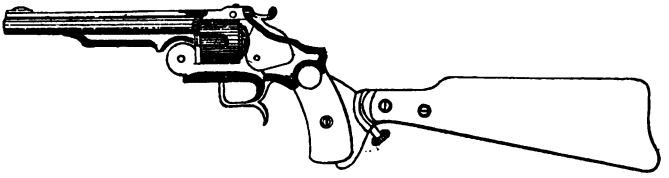


Fig. 130.

Le revolver d'ordonnance des officiers suisses comporte une disposition analogue, mais plus ingénieuse.

Malgré l'avantage que procure ce genre de crosse, on ne paraît l'avoir adopté officiellement nulle part. Il semble pourtant qu'il pourrait être utile dans certains cas, sans jamais être nuisible, puisque l'on serait toujours libre de ne pas s'en servir. L'extrême facilité de l'adapter ou de l'enlever et le surcroît de prix insignifiant devraient militer en sa faveur. Il peut se présenter, en effet, bien des cas où il serait avantageux aux officiers, sous-officiers et soldats armés du revolver de pouvoir tirer avec plus de justesse et à plus longue portée. On objectera peut-être à ce sujet que, dans tous les cas, le rôle des officiers n'est pas de faire le coup de feu, et que, lorsque la nécessité s'en présentera, il

ne manquera pas de fusils provenant des hommes mis alors hors de combat.

Nous croyons qu'il y a le plus grand intérêt à ne rien négliger de ce qui peut assurer au revolver une plus grande justesse de tir et une plus grande portée, en même temps qu'à son chargement une plus grande vitesse.

Revolver d'officier d'infanterie, système Gasser-Kropatschek.

Le revolver de troupe est trop lourd pour être porté commodément à pied. Le revolver plus léger ($0^k,585$ de moins), que l'on a établi pour les officiers, se distingue surtout par des dimensions moindres et des modifications de détail. Le calibre est de 9^{mm}, la longueur du canon, de 118^{mm}. La cartouche pèse 13 gr. 9 avec une balle de 10 gr. 2 et une charge de 1 gr. 1. Néanmoins, la vitesse initiale est de $218^m,50$, c'est-à-dire que la trajectoire est plus tendue et la vitesse initiale plus grande. Cela prouve, pour les revolvers comme pour les fusils, l'avantage de la réduction du calibre.

BELGIQUE.

Pistolets et revolvers. — Les lanciers ont le revolver mod. 1871, système *Chamelot-Delvigne*, absolument semblable au nôtre, dont il ne diffère que par quelques détails de monture, la longueur du canon, le poids et la cartouche (voir le tableau de la page 242). Il tire une balle de 15 grammes à la charge de 1 gr. 25.

On a adopté en 1878 un revolver système *Nagant* pour les officiers. Il est du calibre de 9^{mm} et tire une balle de 12 grammes à la charge de 0 gr. 7 avec une vitesse initiale de 160 mètres.

Les sous-officiers et trompettes de cavalerie, d'artillerie de campagne et du train ont le revolver mod. 1883, système *Nagant*.

Enfin, les gendarmes ont un pistolet à deux coups, système *Nagant*.

DANEMARK.

Les sous-officiers, trompettes et pionniers de cavalerie,

les sous-officiers et trompettes de l'artillerie de campagne sont armés du revolver *Lefaucheux* mod. 1882; les officiers d'artillerie et de cavalerie ont le revolver *Lefaucheux* mod. 1880 (voir le tableau de la page 242).

ESPAGNE.

Les hommes de troupe armés du revolver ont un *Lefaucheux* mod. 1863.

Un ordre royal du 6 octobre 1884 recommande aux officiers de toutes armes le revolver *Smith et Wesson*, construit par les frères Orbea. Ce revolver, à double mouvement, est du calibre de 11^{mm} au fond des rayures; il pèse 820 grammes et a une longueur totale de 0^{m},25.

ITALIE.

Les carabiniers royaux (gendarmerie) ont le revolver *court* ou de *carabiniers royaux*, système Lefaucheux (*fig.* 128).

Les lanciers, ainsi que les sous-officiers, trompettes et sapeurs des régiments de chevau-légers, des batteries d'artillerie, des compagnies du train et du train du génie, enfin les soldats des batteries à cheval ont le revolver mod. 1874, système *Chamelot-Delvigne*, semblable à notre revolver de troupe.

Le ministre de la guerre a décidé, en 1891, que les officiers de cavalerie auront un revolver du système précédent, mais bronzé; tous les autres officiers porteront, dans un étui fixé au ceinturon, le revolver mod. 1879. Le revolver (28 francs) et son étui (2 francs) seront cédés au prix de fabrication.

SUÈDE ET NORVÈGE.

En *Norvège*, le revolver mod. 1864 *Lefaucheux* est donné aux officiers, sous-officiers et trompettes de cavalerie et d'artillerie de campagne.

En *Suède*, la cavalerie, l'artillerie de campagne et les signalistes ont un revolver du mod. 1871 et du système *Lefaucheux-Francotte*.

Une commission, chargée d'expérimenter des fusils de petit calibre en 1885, a reçu en même temps pour mission d'essayer des revolvers de divers systèmes, en vue de déterminer le modèle qui conviendrait le mieux pour l'armement des officiers.

On expérimenta les modèles autrichien (Gasser-Kropatschek), belge (Nagant), suisse (Schmidt), suédois et Warnant. Nous avons indiqué dans le tableau de la page 242. les données concernant la construction de ces divers revolvers, sauf pour le Warnant, qui a 9^{mm} de diamètre et pèse 970 grammes.

Comme conclusion des expériences, la Commission proposa un modèle réunissant les avantages du revolver suisse, concernant le poids et la justesse du tir, avec ceux du revolver belge, comportant la solidité et la simplicité du mécanisme. On a commandé 30 revolvers ainsi modifiés, pour faire des expériences plus complètes en 1885 ; mais nous en ignorons le résultat.

SUISSE.

Revolver mod. 1872.

Ce revolver, du système Chamelot-Delvigne, perfectionné par le major fédéral Schmidt, a un mécanisme à très peu près identique à celui du nôtre.

Le canon, à huit pans, a une longueur totale de 150^{mm} et un calibre normal de 10^{mm},4. La cartouche était à inflammation périphérique, mais on a transformé depuis ces revolvers pour le tir de la cartouche à percussion centrale, et ils sont désignés actuellement sous le nom de mod. 1872-78.

Concurremment avec les revolvers mod. 1878, les précédents servent à l'armement des officiers de cavalerie, d'artillerie et des parcs, des sous-officiers de dragons, des guides, des sous-officiers montés et trompettes des colonnes de parc, de l'artillerie de montagne et de l'artillerie de campagne.

Revolver mod. 1878.

Ce modèle diffère du précédent, d'abord parce qu'il est à percussion centrale, ensuite par la cartouche. Pour le sur-

plus, il a même calibre, même poids, et les diverses modifications de détail ressortent du tableau de la page 242. Il a le même mécanisme et est également du système Chamelot-Delvigne et Schmidt.

Revolver mod. 1882, système Schmidt.

Les revolvers précédents présentaient, au point de vue de leur emploi pour les officiers non montés, les inconvénients suivants :

1° Poids trop considérable ;

2° Volume trop grand, rendant l'arme peu transportable ;

3° Recul trop violent, causant la déviation des projectiles ;

4° Cartouches trop lourdes et trop volumineuses.

A la suite d'études et d'expériences sur trois modèles présentés par le colonel Schmidt, coauteur des deux mod. 1872 et 1878, le Conseil fédéral adopta, le 5 mai 1882, un modèle de revolver à six coups du calibre de $7^{mm},5$ pour les officiers non montés.

Ce revolver a une longueur de 235^{mm} et un poids normal de 750 grammes ; son barillet a 37^{mm} de diamètre. Il est à inflammation centrale et à mouvement combiné ; toutefois, après le choc et dès qu'on cesse de presser sur la détente, le chien revient automatiquement au repos, sa pointe en arrière de la tranche antérieure du rempart, de façon que la rotation du barillet reste libre.

Ce revolver présente, en outre, l'avantage important de pouvoir suspendre à volonté l'action du chien, d'après le système Abadie, au moyen d'un arrêt fixé à la porte de charge. Cette suspension dispense de faire tourner le cylindre à la main, soit pour l'introduction des cartouches, soit pour leur expulsion, ainsi que celle des étuis vides. L'arme est tenue fermement pendant que, sous l'action répétée de la détente, les six chambres du barillet viennent se placer successivement et automatiquement à la place voulue pour la charge et l'expulsion.

Cette manipulation exclut tout danger de départ accidentel, puisqu'on ne peut charger ni expulser sans avoir ouvert la porte de charge et que, tant que celle-ci est ouverte, le chien ne peut pas être armé. Grâce à ce perfec-

tionnement ingénieux, l'extraction des douilles se fait si facilement que l'extracteur automatique n'a plus qu'une utilité très contestable.

Les cartouches sont semblables à celles du mod. 1878; l'étui en laiton est à bourrelet plein, avec logement d'amorce et son enclume au centre du culot; l'amorce est en laiton, le fulminate est recouvert d'une feuille d'étain; la charge est de 7 décigrammes de poudre suisse n° 1; la balle en plomb dur pèse 7 grammes et est entourée d'un calepin graissé à l'extérieur.

Fig. 131.

Le montage et le démontage ne présentent aucune difficulté; le mécanisme est simple et pratique. La figure 131 en fait d'ailleurs suffisamment comprendre le fonctionnement.

Modèle avec extracteur.

Un des modèles du calibre de 7mm,5 du colonel Schmidt avait un extracteur, du système Krauser, placé du côté droit de l'axe du barillet. Il est mis en action par le choc que produit le chien en se désarmant, de sorte que la douille du coup précédent est expulsée chaque fois que part un nouveau coup. Le chargement s'opère par la gauche du barillet.

Ce système, qui paraît au premier abord très avantageux, présente cependant de graves inconvénients pour une arme de guerre. Le système d'extraction enlève au chien une partie notable de sa force de percussion, et, pour peu que les douilles adhèrent fortement dans les chambres ou que l'extracteur ne joue pas librement, le chien n'a plus assez de force et il se produit des ratés. En outre, la manipulation pendant la charge exige une grande habitude, ou tout au moins certaines précautions, pour éviter soit des départs involontaires, soit l'extraction des cartouches chargées.

Aussi les divers inconvénients en question et le peu d'utilité de l'extracteur avec le système de revolver adopté par le Conseil fédéral ont été les causes du rejet de ce modèle avec extracteur.

Étui-crosse.

Le colonel Schmidt a proposé une autre innovation, qui a pour but de permettre d'épauler le revolver, au moyen d'un étui-crosse. A cet effet, l'étui du revolver en cuir est garni de tôle. Le revolver se fixe à l'étui-crosse au moyen d'une agrafe qui se trouve à l'extrémité de sa poignée et dans laquelle entre le crochet-ressort de la tête de l'étui-crosse. Cet assemblage, qui se fait très rapidement, présente une grande solidité; il suffit de presser sur le bouton du crochet-ressort pour produire la séparation. On augmente par ce procédé la précision du tir, même en ne faisant usage que d'une seule main, tout en assurant le transport du revolver dans les mêmes conditions qu'avec l'étui ordinaire.

Cependant, l'étui-crosse n'a pas été rendu réglementaire en Suisse, parce que l'officier ne doit pas faire de son revolver un usage fréquent, en raison des devoirs plus importants qui lui incombent dans le combat.

Toutefois, l'idée paraît excellente, surtout parce que l'étui n'est pas plus volumineux, pas plus lourd et ne coûte guère plus cher qu'un étui ordinaire. Nous avons examiné la question précédemment.

ÉTATS-UNIS.

Revolver Colt, pour la marine.

Bien qu'en principe, nous n'ayons parlé jusqu'ici que de l'armement portatif des armées européennes, nous croyons devoir donner une description sommaire du revolver Colt, qui vient d'être adopté pour la marine des États-Unis, d'abord parce qu'il présente des dispositions très originales, ensuite parce que, ainsi que nous l'avons dit, c'est le revolver Colt primitif qui a été le point de départ des différents systèmes adoptés depuis.

Le *revolver Colt*, adopté récemment pour l'armement des équipages de la flotte, est à six coups et du calibre de $9^{mm},6$. Il est à double mouvement et à platine rebondissante. Le barillet est traversé suivant son axe par une broche autour de laquelle s'effectue la rotation pendant le tir et qui sert également d'éjecteur. A la position de tir, cette broche porte une crémaillère circulaire qui communique le mouvement de rotation au barillet et son extrémité postérieure s'engage dans le bâti, où elle est maintenue par un loquet de sûreté.

Pour charger le revolver, on dégage l'extrémité postérieure de la broche en poussant le loquet. Le barillet, ainsi que la broche et le montant antérieur du bâti dans lequel passe cette broche, peuvent alors pivoter à gauche autour d'un axe placé à la partie inférieure du bâti. Ce mouvement dégage complètement le barillet, dont toutes les chambres peuvent alors être chargées.

Pour l'extraction des étuis vides, on déplace également le barillet vers la gauche comme précédemment. Il suffit alors de pousser la broche en arrière pour que, par l'action d'un disque échancré porté par la broche, les six étuis soient éjectés simultanément.

Le dispositif de platine rebondissante assure au revolver un cran de sûreté efficace, car le revolver ne peut être armé que si le mécanisme est complètement fermé.

En résumé, ce revolver présente l'avantage important de permettre le chargement et le déchargement rapide de l'arme.

PUISSANCES.	MILLÉSIMES.	DÉSIGNATION DES MODÈLES.	REVOLVER. Calibre.	REVOLVER. Longueur.	REVOLVER. Poids.	RAYURES. Nombre.	RAYURES. Pas.	CARTOUCHE. Longueur.	CARTOUCHE. Poids.	CARTOUCHE. Longueur de la balle.	CARTOUCHE. Poids de la balle.	CARTOUCHE. Charge.	VITESSE initiale.	OBSERVATIONS.
			mm.	mm.	gr.		m.	mm.	gr.	mm.	gr.	gr.	m.	
Allemagne	1879	Troupe	10,6	340	1300	4	0,575	36,5	23,15	19,5	17,0	1,5	»	
	1879	Officiers	10,6	270	1500	4	0,575	36,5	23,15	19,5	17,0	1,5	»	
Angleterre	—	Colt	8,1	348	1180	7	»	»	»	»	»	0,845	»	Doit être retiré.
	—	Adams	11,94	320	1110	5	»	33,85	»	»	14,5	0,841	»	
	1882	Enfield	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Autriche-Hongrie	1870	Gasser	11,0	324	1348	6	0,4214	46,6	28,1	22,9	20,3	1,48	160,5	
	1877	Smith et Wesson	11,0	300	1355	6	0,4214	46,6	28,1	22,9	20,3	1,48	»	
	Offic.	Gasser-Kropatschek	9,0	230	770	6	»	32,3	13,9	15,4	10,2	1,10	218,5	
Belgique	1871	Chamelot-Delvigne	11,0	250	1030	4	»	»	20,0	15,7	15,0	1,25	»	Troupe.
	1878	Nagant	9,0	»	950	4	»	32,35	16,5	19,4	12,0	0,7	160,0	Officiers.
Danemark	1882	Lefaucheux	10,9	248	900	4	»	26,1	17,75	13,5	12,5	0,75	»	
	1886	Officiers	9,0	235	800	»	»	27,6	11,6	18,0	7,95	0,70	»	
Espagne	1863	Lefaucheux	11,0	»	750	4	»	»	»	»	11,46	1,00	»	Troupe.
	1884	Smith et Wesson	11,0	250	820	6	»	36,5	»	19,8	16,8	1,30	192	Officiers.
France	1871	Lefaucheux	11,1	»	1035	4	1,24	31,0	17,75	»	12,80	0,80	215	Marine.
	1873	Chamelot-Delvigne	11,0	242	1195	4	0,35	30,0	16,0	15,0	11,0	0,65	»	Troupe.
	1874	Id.	11,0	239	900	4	0,35	30,0	16,0	15,0	11,0	0,65	»	Officiers.
	1892		8,0	239	840	4	»	»	12,5	»	7,85	0,75	»	Officiers.
Hollande	»	Chamelot-Delvigne	9,4	»	»	4	»	28,2	16,0	»	12,2	0,60	»	
Italie	»	Lefaucheux	10,7	250	980	4	»	»	17,7	15,0	12,9	0,67	»	Carabiniers.
	1874	Chamelot-Delvigne	10,25	315	1150	4	»	32,1	17,5	15,0	11,4	1,20	»	Cavalerie.
	1879	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Officiers.
Norvège	1864	Lefaucheux	10,82	372	1060	4	»	»	21,3	15,1	15,1	1,474	»	
Russie	1875	Smith et Wesson	10,66	»	1100	5	»	27,0	17,0	16,6	13,2	0,850	»	
Serbie	1891	Nagant	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Suède	1871	Lefaucheux-Franciotte	11,0	310	1100	4	»	27,2	18,0	16,1	12,5	1,00	135	Troupe.
	1885	A l'étude	7,5	»	770	4	»	35,0	11,5	16,7	7,1	0,70	»	Officiers.
Suisse	1872	Chamelot-Delv. et Schmidt	10,4	275	1000	4	0,25	30,0	15,0	16,0	11,3	1,00	»	A été transformé.
	1878	Id.	10,4	278	1000	4	0,25	32,0	17,5	16,0	12,5	1,00	»	Troupe.
	1882	Schmidt	7,5	240	750	4	0,25	35,0	11,5	16,5	7,0	0,70	223	Officiers.
Turquie	»	Schmidt et Wesson	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	

CONCLUSIONS FINALES.

Nous avons essayé de résumer, d'une manière aussi claire et aussi complète que possible, la situation actuelle de l'armement portatif des diverses armées européennes. Cette situation sera-t-elle plus ou moins prochainement modifiée, ainsi que peuvent le faire craindre les nombreuses transformations par lesquelles a passé cet armement depuis une dizaine d'années ?

Sans préjuger l'avenir, nous croyons à une certaine période de stabilité, bien que, malgré les progrès remarquables réalisés, malgré le haut degré de perfection obtenu, on ne cesse de chercher des améliorations nouvelles, tant dans la réduction du calibre que dans les explosifs.

En ce qui concerne la réduction du calibre, nous avons fait ressortir, d'une manière suffisamment logique, les résultats pratiques auxquels on peut espérer aboutir. Ainsi, il n'existe pas, dans la grande production industrielle, d'acier présentant des garanties de sécurité suffisantes à l'égard des pressions accusées dans des essais de fusil de 5^{mm}. D'un autre côté, on peut craindre, avec des fusils de ce dernier calibre, qu'une tache de rouille à l'intérieur du canon ne produise une variation insolite de résistance. Enfin, il n'est pas prouvé qu'une balle d'un aussi petit calibre mettrait immédiatement hors de combat l'homme qu'elle atteindrait. Pour toutes ces raisons, le calibre de 6^{mm} paraît être le minimum pratique à obtenir.

Quant à l'emploi de nouveaux explosifs, ayant pour objet d'accroître les propriétés balistiques des fusils d'infanterie, on ne voit pas bien quel intérêt pratique il y aurait à poursuivre. L'*accroissement de portée* serait absolument illusoire, car, à partir de 700 à 800 mètres, on ne peut plus viser distinctement et l'on ne tire guère qu'au jugé. La *précision du tir* ne peut être obtenue qu'avec de bons tireurs, et c'est dans cette voie, où il y a encore de grands progrès à réaliser, qu'il faut rechercher une amélioration, car les fusils actuels et leurs organes de pointage sont assez parfaits pour que le tireur qui sait se servir de son arme

puisse en obtenir toute la précision désirable. Seule, l'augmentation de tension de la trajectoire, la *trajectoire rectiligne*, pourrait améliorer les résultats du tir.

L'électricité, l'air comprimé, les gaz liquéfiés, employés comme force motrice, n'ont peut-être pas dit leur dernier mot; mais, dans l'état actuel de la question, on ne peut établir aucune base certaine d'après les résultats obtenus.

Après avoir décrit les effets meurtriers produits par les balles des fusils modernes, il aurait pu paraître logique d'indiquer les moyens préconisés pour les rendre inutiles, ou tout au moins pour les atténuer, notamment la « cuirasse du tailleur Dowe », dont la presse a fait grand bruit, et dont nous croyons ne pas devoir parler, parce que ce moyen n'est pas pratique, et que, d'ailleurs, il n'en a pas été longtemps question. Mais il a été proposé d'autres solutions plus admissibles pour arriver au même but, notamment des *boucliers transportables*, dont un modèle a été adopté par l'armée danoise pour la défense des positions. Les boucliers dont il s'agit, et sur lesquels on ne donne aucun détail, ont été reconnus susceptibles de fournir un abri efficace contre le feu d'infanterie le plus violent. On en fera usage dans les circonstances suivantes : les tirailleurs chargés de la défense d'une position auront auprès d'eux ces engins, qui sont assez légers pour être portés par un seul homme; au moment où l'assaillant se sera assez rapproché de la position pour rendre impossible le tir de sa propre artillerie, chaque tirailleur installera devant lui son bouclier et pourra alors tirer à l'abri un feu bien ajusté et efficace permettant de repousser l'assaut. Mais, en admettant l'efficacité de ces boucliers, il reste à les transporter en quantité suffisante aux points où il en est besoin. C'est là le problème.

Enfin, on a pu remarquer que nous avons glissé rapidement sur l'influence que les poudres sans fumée et les fusils à répétition peuvent exercer sur la tactique. Cela tient à ce que, sur ce point si essentiel, les avis sont très partagés et souvent opposés. Dans ces conditions, la parole doit rester au Règlement, car personne ne peut contester qu'il doit être modifié. Aussi, en attendant, chacun l'interprète pour ainsi dire comme il l'entend, et, comme il ne doit y avoir

qu'une seule manière de l'appliquer, nous croyons que le moment est venu de clore la période des expériences et des discussions.

Nous insistons, pour terminer, sur la confiance absolue que doit nous inspirer notre armement actuel, complété de la manière la plus heureuse par la cartouche de poudre sans fumée qui nous a permis, les premiers, d'adopter un fusil de calibre réduit. Aucun autre ne possède les mêmes propriétés balistiques; aucune autre poudre ne présente les mêmes garanties de stabilité.

Le Ministre de la guerre vient, d'ailleurs, de décider que la modification du fusil mod. 1886, que nous avons indiquée à la page 131, serait appliquée successivement à tous les fusils de ce modèle, qui seront ainsi à chargeurs rapides. Dans ces conditions, notre armement portatif n'aura rien à envier, sous aucun rapport, à celui des puissances étrangères.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

AVANT-PROPOS V

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE DES ARMES A FEU EN GÉNÉRAL 1

CHAPITRE II.

HISTORIQUE DES ARMES A RÉPÉTITION 13

CHAPITRE III.

CONDITIONS A REMPLIR PAR LES FUSILS ORDINAIRES 21

CHAPITRE IV.

CONDITIONS A REMPLIR PAR LES ARMES A RÉPÉTITION 32

CHAPITRE V.

DÉTERMINATION DES DIVERS ÉLÉMENTS 36

§ 1. — Canon 37
§ 2. — Boîte de culasse 53
§ 3. — Mécanisme de fermeture ou culasse mobile 55
§ 4. — Mécanisme de répétition 65
§ 5. — Mécanisme de détente 76
§ 6. — Organes de pointage 77
§ 7. — Monture 85
§ 8. — Baïonnette 90
§ 9. — Cartouche 93

CHAPITRE VI.

DESCRIPTION DES FUSILS EN SERVICE 106

Allemagne ..... Fusil mod. 1888 106
Angleterre ..... Fusil Lee-Medfort, mod. 1889 110

		Pages.
Autriche-Hongrie.	Fusil Mannlicher, mod. 1888	113
Belgique	Fusil Mauser, mod. 1889	116
Danemark	Fusil Krag-Jorgensen, mod. 1889	120
Espagne	Fusil mod. 1871-89	123
—	Fusil Mauser, mod. 1892	124
France	Fusil Gras, mod. 1874	125
—	Fusil Lebel, mod. 1886	127
—	Fusil Kropatschek à répétition	131
Grèce		133
Hollande	Fusil mod. 1871-88	133
—	Fusil Mannlicher de 6mm,5	135
Italie	Fusil mod. 1870-87	135
—	Fusil de 6mm,5 Mannlicher-Carcano	137
Norvège	Fusil Jarmann, mod. 1885	138
Portugal	Fusil Kropatschek, mod. 1886	140
Roumanie	Fusil de 6mm,5, mod. 1892	141
Russie	Fusil de 3 lignes, mod. 1886	142
Suède	Fusil Remington, mod. 1867-89	144
Suisse	Fusil Schmidt, mod. 1889	145
Serbie	Fusil Mauser-Mi anovitch	150
Turquie	Fusil Mauser, mod. 1889	150

CHAPITRE VII.

Expériences en cours 151

Fusil Daudeteau de 6mm,5 151
Fusil Mannlicher de 6mm,5 156
Autres expériences avec des fusils de calibres très réduits 160
Conclusions 161
Fusil électrique 167
Fusil automatique Maxim 169
Fusil à gaz liquéfié de M. Paul Giffard 173

CHAPITRE VIII.

Poudres dites sans fumée 175

CHAPITRE IX.

Ravitaillement des munitions 180

CHAPITRE X.

Carabines 204

Pages.

CHAPITRE XI.

MOUSQUETONS 213

CHAPITRE XII.

REVOLVERS 216

Conclusions finales 245

Paris. — Imprimerie L. BAUDOIN, 2, rue Christine.

Pages.

Autriche-Hongrie.	Fusil Mannlicher, mod. 1888	113
Belgique	Fusil Mauser, mod. 1889	116
Danemark	Fusil Krag-Jorgensen, mod. 1889	120
Espagne	Fusil mod. 1871-89	123
—	Fusil Mauser, mod. 1892	124
France	Fusil Gras, mod. 1874	125
—	Fusil Lebel, mod. 1886	127
—	Fusil Kropatschek à répétition	131
Grèce		133
Hollande	Fusil mod. 1871-88	133
—	Fusil Mannlicher de 6mm,5	135
Italie	Fusil mod. 1870-87	135
—	Fusil de 6mm,5 Mannlicher-Carcano	137
Norvège	Fusil Jarmann, mod. 1885	138
Portugal	Fusil Kropatschek, mod. 1886	140
Roumanie	Fusil de 6mm,5, mod. 1892	141
Russie	Fusil de 3 lignes, mod. 1886	142
Suède	Fusil Remington, mod. 1867-89	144
Suisse	Fusil Schmidt, mod. 1889	145
Serbie	Fusil Mauser-Mi'anovitch	150
Turquie	Fusil Mauser, mod. 1889	150

CHAPITRE VII.

Expériences en cours 151

Fusil Daudeteau de 6mm,5 151
Fusil Mannlicher de 6mm,5 156
Autres expériences avec des fusils de calibres très réduits 160
Conclusions 161
Fusil électrique 167
Fusil automatique Maxim 169
Fusil à gaz liquéfié de M. Paul Giffard 173

CHAPITRE VIII.

Poudres dites sans fumée 175

CHAPITRE IX.

Ravitaillement des munitions 186

CHAPITRE X.

Carabines 204

Pages.

CHAPITRE XI.

MOUSQUETONS 213

CHAPITRE XII.

REVOLVERS 216

Conclusions finales 245

Paris. — Imprimerie L. BAUDOIN, 2, rue Christine.

2

A FINE IS INCURRED IF THIS BOOK IS NOT RETURNED TO THE LIBRARY ON OR BEFORE THE LAST DATE STAMPED BELOW.

APR 20 1973

4129450

War 4398.93
Les Armes a feu portatives;
Widener Library 003987059
3 2044 080 706 021